



Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària**
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Trabajo final de máster

Título: Implementación del ABP en modo competitivo en un CFGM de Electricidad y Automática

Apellidos: Expósito Verdejo

Nombre: Rafael

Titulación: Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñamiento de Idiomas

Especialidad: Formación Profesional

Director/a: Herminio Martínez García

Data de lectura: 29/06/2016



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Institut de Ciències de l'Educació

Contenido

1. Introducción.....	6
1.1. El proyecto.....	6
1.2. Alcance del proyecto	6
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivos generales.....	6
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Antecedentes.....	7
1.5. Problemática y motivación	7
2. Marco teórico	9
2.1. Introducción al ABP como metodología	9
2.2. Definición de los expertos	9
2.3. Origen del ABP	10
2.4. Evolución del ABP	11
2.5. Variantes	11
2.5.1. Método ABP tradicional: el modelo en 7 pasos de Maastricht (Schmidt, 1983) .	11
2.5.2. ABP estilo Hong Kong	12
2.5.3. ABP 4x4.....	12
2.6. Objetivos del ABP.....	12
2.7. Proceso del ABP	13
2.8. El proceso de aprendizaje mediante el ABP	14
2.9. Elementos claves del ABP	16
2.9.1. Los problemas y su diseño.....	16
2.9.2. El docente.....	17
2.9.3. El grupo	17
2.9.4. Material de apoyo	18
2.10. Proceso de evaluación del ABP	18
2.10.1. Temporización de la evaluación.....	18
2.10.2. Aspectos evaluables.....	18
2.10.3. Herramientas de evaluación.....	19
2.10.4. Figura evaluadora.....	19
2.11. Resultados del ABP.....	19
2.12. Ventajas y desventajas del ABP	20
2.12.1. Ventajas.....	20
2.12.2. Desventajas.....	20
2.13. Competitividad	21
2.13.1. Introducción	21
2.13.2. Competitividad económica	21

2.13.3.	Competitividad biológica.....	22
2.13.4.	Competitividad deportiva	22
2.13.5.	Competitividad en la docencia	23
2.13.6.	La competitividad como herramienta	23
2.13.7.	Características de la competitividad.....	24
2.13.8.	Características de los sistemas competitivos y aprendizaje constructivo.....	24
2.13.9.	Ventajas y desventajas de la competitividad	25
3.	Marco educativo	27
3.1.	Ciclo formativo, modulo profesional y unidad formativa.....	27
3.2.	Distribución horaria.....	27
3.3.	Resultados de aprendizaje.....	28
3.4.	Criterios de evaluación	28
3.5.	Contenido	29
3.6.	Contexto físico.....	30
3.7.	Instalaciones.....	31
4.	El proyecto	32
4.1.	Descripción del proyecto	32
4.2.	Trabajo realizado.....	32
4.3.	Aspecto innovador del proyecto	32
4.3.1.	Introducción	32
4.3.2.	Grupos y equipos	33
4.3.3.	Victoria del equipo	33
4.3.4.	Nueva relación: el paradigma de la competición y el trabajo colaborativo	33
4.3.5.	Bonificación	34
4.4.	Metodología vertebradora del proyecto	34
4.4.1.	Introducción	34
4.4.2.	El proceso del ABP 4x4 en modo competitivo	34
4.5.	Implementación del ABP 4x4 en modo competitivo.....	35
5.	Herramientas y documentos de apoyo	37
5.1.	Introducción	37
5.2.	Presentación de la actividad para los alumnos.....	37
5.3.	Guía del método ABP en modo competitivo	40
5.4.	Herramientas de evaluación.....	40
5.4.1.	Introducción	40
5.4.2.	Diseño de las herramientas evaluativas.....	41
5.4.3.	Herramientas de evaluación diseñadas	42
5.4.4.	Aspectos evaluados y puntuación.....	42
5.5.	Medio de difusión de la documentación	43

6.	Diseño de los problemas.....	44
6.1.	Características de un problema	44
6.1.1.	Tipología.....	44
6.1.2.	Características.....	44
6.2.	Proceso de diseño.....	45
6.3.	Recursos	46
7.	La actividad	47
7.1.	Trasfondo/ temática de la actividad.....	47
7.2.	Descripción de la actividad.....	48
7.3.	Objetivos de la actividad	48
7.4.	Aspectos trabajados en la actividad.....	48
7.5.	Los problemas planteados	49
7.5.1.	Introducción	49
7.5.2.	Estructura de los problemas.....	49
7.5.3.	Enunciado base de los problemas	49
7.6.	Temporización	51
7.7.	Evidencias	51
7.7.1.	El trabajo escrito.....	51
7.7.2.	La exposición oral.....	51
7.8.	Herramientas de evaluación.....	52
7.9.	Cualificación	52
7.9.1.	Cualificación global.....	52
7.9.2.	Proceso y cualificación de la actividad.....	52
7.10.	Bonificación	53
7.10.1.	Introducción	53
7.10.2.	Características de la bonificación.....	54
7.11.	Instalaciones, equipo y material auxiliar	54
9.	Opiniones	55
9.1.	Opinión del docente supervisor.....	55
9.2.	Opinión de los alumnos.....	55
10.	Resultados.....	56
10.1.	Introducción	56
10.2.	Resultados del proyecto.....	56
10.3.	Resultados de la actividad	57
10.4.	Resultados extraídos de las opiniones/ observaciones	57
11.	Conclusiones	59
11.1.	Origen de las conclusiones	59
11.2.	Conclusiones	59

11.3. El futuro del proyecto	60
12. Referencias bibliográficas	62

1. Introducción

En este punto se pretende exponer las bases fundamentales que motivaron la realización del presente proyecto.

1.1. El proyecto

El presente proyecto, titulado Implementación del ABP en modo competitivo en un CFGM de Electricidad y Automática, versa sobre la implementación de una actividad, basada en una metodología docente modificada bajo el criterio personal del alumno responsable de la realización del presente proyecto y bajo la supervisión del tutor del mismo, y la aplicación de la misma como parte del currículo educativo de la clase en la que realice mi intervención personal autónoma como parte de mi experiencia educativa en el Practicum.

Todo el trabajo realizado constituyente del presente proyecto, se plasma y desarrolla a lo largo de los siguientes puntos:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Introducción | 7. La actividad |
| 2. Marco teórico | 9. Opiniones |
| 3. Marco educativo | 10. Resultados |
| 4. El proyecto | 11. Conclusiones |
| 5. Herramientas y documentos de apoyo | 12. Referencias bibliográficas |
| 6. Diseño de los problemas | |

1.2. Alcance del proyecto

El alcance del proyecto abarca los siguientes puntos:

1. Diseñar una actividad basada en la metodología ABP¹ 4x4 en modo competitivo².
2. Diseñar el material auxiliar necesario para la realización de la actividad.
3. Diseñar las herramientas de evaluación requeridas para evaluar las competencias trabajadas con la actividad diseñada.
4. Poner en práctica la actividad, implementándola dentro del currículo educativo de una clase con unas características determinadas, las cuales se exponen en puntos posteriores.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos generales

El presente proyecto tiene dos objetivos principales:

1. En primer lugar, el primer objetivo principal del presente proyecto es elaborar un trabajo final de máster, en el que el alumno debe ser capaz de plasmar los conocimientos y capacidades adquiridas a lo largo del máster. Además, debe

¹ ABP: Acrónimo de Aprendizaje basado en problemas [6].

² Variante de la metodología ABP que es objeto de estudio en el presente proyecto [6].

demostrar que está capacitado para solucionar necesidades o situaciones adversas en el ámbito educativo.

2. El segundo objetivo principal consiste en implementar una actividad, basada en la metodología docente ABP 4x4 en modo competitivo, en el currículo educativo de la clase en la que se aplica esta actividad.

1.3.2. Objetivos específicos

Los objetivos secundarios, los cuales subyacen de los objetivos principales anteriormente expuestos, son los siguientes:

1. Asimilar técnicas y procesos nuevos en la elaboración de documentación en el ámbito académico y educativo.
2. Probar la viabilidad de la implementación de la actividad planteada en el presente proyecto.
3. Si la experiencia resulta viable, dotar al cuerpo docente de una nueva herramienta educativa, así como todo lo que ello implica: establecer procedimientos, procesos, elaborar documentos, plantillas, etc.

1.4. Antecedentes

Actualmente, ninguna de las variantes del ABP están implementadas en la rama de la formación profesional el centro en el que se decidió poner en práctica la actividad diseñada en el presente proyecto. Esto se debe al conjunto de dificultades implícitas en esta metodología, así como el "miedo" al uso de nuevas metodologías por parte del cuerpo docente y el trabajo que esto implica, tanto para el alumno, como para el cuerpo docente.

No obstante, sí se utilizan otras metodologías útiles para el aprendizaje del alumnado, entre ellas: clases magistrales, trabajo en equipos, trabajos individuales, etc.

Finalmente destacar que el centro siempre permite probar metodologías nuevas (siempre sujetos a la supervisión de un docente) en el ámbito curricular en el que los alumnos en prácticas realizan su intervención personal autónoma. El año pasado se puso en práctica la metodología puzle, y este año se utilizara una variante del ABP 4x4.

1.5. Problemática y motivación

El presente proyecto no tiene como objetivo solucionar un problema, sino mas bien, y como se ha comentado en apartados anteriores, tiene como objetivo probar una nueva metodología docente para fomentar el aprendizaje cooperativo en los alumnos de un determinado centro educativo, para que, en caso de resultar una metodología útil, ser incorporada dentro del currículo educativo del centro.

Desde que tengo uso de razón siempre he sentido atracción por la biología y todo lo que rodea a esa ciencia. De cómo los seres vivos cambian, mutan, y en definitiva, evolucionan. De los mecanismos implícitos en dicho proceso, y que como ya expone en el apartado 2.13.3, Competitividad biológica, la competitividad tiene un papel vital en la evolución biológica de los organismos vivos.

Desde mi punto de vista, la competitividad está presente en muchos aspectos de la vida humana, desde el ámbito económico, hasta el deportivo, sin embargo, mi interés se centro en el fomento de la competitividad en el ámbito educativo, y los efectos de esta en el aprendizaje, tanto a nivel individual como colectivo.

Este interés me llevo a la búsqueda de información sobre la competitividad y sus múltiples efectos en varias ramas de la ciencia, incluido el ámbito educativo. Tras leer el capítulo 8 del libro *Aprender juntos y solos* [1], comprendí que para fomentar la competitividad de manera que ayude a los alumnos en su desarrollo personal, esta debía darse de una manera y con unas características determinadas, expuestas en el apartado 2.13.7, Características de la competitividad. Este hecho me condujo a informarme sobre técnicas docentes de aprendizaje cooperativo; la técnica puzzle, el aprendizaje basado en proyectos, el ABP, etc. Finalmente, decidí, por sus características y el contexto en el que se aplicaría, implementar una actividad basada en la metodología ABP 4x4, tema desarrollado en puntos posteriores, pero con un cariz competitivo.

Múltiples dudas inundaban mi cabeza, nublando mi juicio, y gracias al apoyo y confianza de mi tutor en la asignatura del Practicum, la nube se disipo, y decidí, fervientemente, que el proyecto versara sobre el trabajo colaborativo y la competitividad, diseñando y aplicando una actividad basada en la metodología ABP 4x4 que incorporase el factor competición por equipos.

2. Marco teórico

En los sub-apartados que componen este punto se exponen el conjunto de conceptos, definiciones e información que se ha seleccionado para sentar los pilares fundamentales de la base que sustenta el desarrollo del presente proyecto.

2.1. Introducción al ABP como metodología

Conceptualmente, el ABP, o como sus siglas indican, aprendizaje basado en problemas, es una metodología docente creada en la Escuela de Medicina de la Universidad McMaster [2] en la década de los 60, cuyo eje vertebrador del aprendizaje consiste en la resolución, y todo el proceso que esto conlleva, de un problema por parte de un grupo de alumnos, donde el docente queda relegado al mero papel de guía o tutor.

Como metodología se entiende al conjunto de métodos que se siguen en una investigación o en la resolución de algún tipo de problema o conflicto, en cuyo proceso, a veces, es necesario realizar unos pasos atrás y analizar los errores cometidos. Es en el "método", o en la metodología que utilice el alumno donde subyace la razón de esta metodología, y por ende, el aprendizaje tiene lugar en el procedimiento seguido por los alumnos para la resolución de problemas. No obstante, y tal y como se expondrá en apartados posteriores, la metodología utilizada para la realización y diseño de los problemas, a pesar de seguir mecanismos diferentes, están íntimamente ligados, y de su diseño y por consiguiente, de la implicación del docente en el mismo, depende en gran medida los resultados del aprendizaje.

Con esta metodología, el alumno está activamente implicado en el proceso de aprendizaje, tanto en lo que requiere aprender, en la toma de decisiones y finalmente en el proceso de adquisición de información, que en definitiva y tal y como han definido una gran cantidad de expertos, toman responsabilidad de su propio aprendizaje, y que indirectamente también influyen en el aprendizaje del resto de compañeros de equipo.

Es necesario hacer especial énfasis en el aprendizaje "comunitario" o colaborativo que se desarrolla en este tipo de metodologías. El ABP es una metodología que se realiza en grupo, y por ende, el proceso de aprendizaje de cada uno de los miembros está unido intrínsecamente a todos y cada uno de los miembros del grupo, de ahí el aprendizaje colaborativo. Algo que en muchas de las fuentes consultadas no se dota de la suficiente importancia, pero que para el autor del presente trabajo tiene una gran relevancia.

2.2. Definición de los expertos

En las siguientes líneas expongo la definición que desarrollaron diversos expertos, en el campo de la docencia, del ABP.

Barrows³ (1986) definió el ABP como:

“Un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” [3].

Prieto⁴ (2006) señala que:

“El aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos” [4].

³ Howard S. Barrows (Marzo 28, 1928 – Marzo 25, 2011). Físico y médico docente conocido por las innovaciones docentes en el campo de la medicina usando los ABP [35].

⁴ Alfredo Prieto Martín. Docente innovador, blogger, consultor educativo, mentor, formador de profesores, biólogo de bota y bata. [34]

2.3. Origen del ABP

El ABP surgió como un método evolucionado del método de estudio de casos utilizado en la escuela de leyes de Harvard y el enfoque de "aprender por descubrimiento" definido por Bruner⁵ (1915) [5].

Posteriormente, el ABP se aplicaría y desarrollaría en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos, a principios de la década de 1950.

Sin embargo fue en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá, bajo el liderazgo de Howard Barrows en 1969, donde esta metodología se implementaría y desarrollaría en la rama médica de la ciencia, tomando mayor impulso que en los casos anteriores [3].



1. **Howard Barrows**

El surgimiento de esta metodología nace, como muchos otros inventos y métodos, de una necesidad. Al observar que los estudiantes de dicha facultad, a pesar de poseer unos excelentes conocimientos en diversos campos de la medicina, no eran capaces de aplicarlos en casos reales o simulados, como si existiera una barrera invisible entre la teoría y la práctica, que personalmente en muchos casos he podido constatar; ese miedo, la duda o la inseguridad de trasladar un conocimiento teórico a la práctica.

Para solventar las deficiencias del sistema de asistencia médica (Walsh⁶, 1978), y bajo el liderazgo de Howard Barrows, en 1969 se institucionalizó el uso de la metodología ABP dentro del currículo docente, con una doble finalidad: incrementar la calidad en la enseñanza médica y mostrar los diferentes campos del saber que se necesitan para solventar problemas médicos [6].



2. **Universidad McMaster en Canadá [2]**

5 Jerome Seymour Bruner (1 de octubre de 1915). Psicólogo estadounidense que ha hecho importantes contribuciones a la psicología cognitiva y a las teorías del aprendizaje dentro del campo de la psicología educativa [37].

6 William J. Walsh. Uno de los padres fundadores de la universidad McMaster, conocido por sus estudios sobre alergias y por su faceta docente [2].

2.4. Evolución del ABP

Como se ha comentado anteriormente, el ABP es una metodología que nació de la evolución de una ya existente. Es común, en las universidades de derecho, el aprendizaje cuya base reside en la propia experiencia de casos ya juzgados, que en algunos casos pueden generar jurisprudencia e incluso pueden crear un precedente.

No obstante a esa metodología le faltaba evolucionar mucho para llegar a ser lo que hoy en día se conoce como ABP.

Poco después, el ABP se aplicaría y desarrollaría en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos, a principios de la década de 1950, para posteriormente, en 1969 se utilizara y desarrollara en Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá.

Con el tiempo y los buenos resultados observados, las escuelas de medicina en la Universidad de Limburg en Maastricht (Holanda), la Universidad de Newcastle (Australia), y la Universidad de Nuevo México (Estados Unidos), adaptaron el modelo de McMaster en sus facultades .

Tal fue el grado de éxito que el propio Barrows, junto a Ann Kelson, desde la escuela de medicina de Southern Illinois University, dirigen un equipo denominado PBLI; un equipo de investigación sobre el aprendizaje basado en problemas, que además ofrece la posibilidad de enseñar el método a todo aquel que lo requiera.

Actualmente, es una técnica bastante extendida en prácticamente todos los sistemas educativos europeos y prácticamente en todos los niveles educativos [7].

2.5. Variantes

A lo largo de los años, el método experimento ciertos cambios, que si bien no eran estructurales, si eran cambios puntuales, que hacía que se considerara la existencia de variantes de una misma metodología. Según Barrows (1986) [6], las dos variables principales que determinan los distintos tipos de ABP son:

1. Según el grado de estructuración del problema. Es decir, podemos encontrar desde problemas rígidamente estructurados y con alto grado de detalles, hasta problemas abiertos o mal definidos que no presentan datos y en los que queda en manos del estudiante la investigación del problema y, en cierta medida, su definición.
2. El grado de dirección del profesor. En este aspecto podemos encontrar desde el profesor que controla todo el flujo de información y el mismo se encarga de comentar los problemas en clase, hasta el que se ocupa de orientar los procesos de reflexión y selección de la información que han de ir explorando y descubriendo los propios estudiantes.

En los siguientes puntos se exponen las variantes más conocidas.

2.5.1. Método ABP tradicional: el modelo en 7 pasos de Maastricht (Schmidt, 1983)

Este método se aplica para clases con un número considerable de alumnos, cuyo valor oscila entre 20 y 40. Estructuralmente es igual que la metodología ABP, requiere de 7 pasos para su realización, y están presente todos los elementos que caracterizan esta metodología, sin embargo, esta metodología tiene la particularidad de requerir de una gran dosis de apoyo por parte del tutor [6]. En esta metodología, la variación tienen lugar debido a la implicación del tutor en el proceso de aprendizaje, tal y como estableció Barrows (1986) [6].

2.5.2. ABP estilo Hong Kong

Esta metodología fue desarrollada en la universidad de Hong Kong por Lai y Chuen (Lai,2002). En esta versión, la primera fase de desarrollo de la actividad (análisis inicial) la realiza toda la clase al mismo tiempo, como si de un único grupo se tratara. En la segunda fase, la fase de investigación, se realiza en grupos pequeños fuera del aula, y finalmente los mismos grupos finalizan el proceso. Este tipo de metodologías están diseñadas para aplicarlas en clases con un número de alumnos que ronde los 60 miembros. Tal y como se ha mencionado anteriormente, en este caso la variación tiene lugar en la estructuración del procedimiento, partiendo de un grupo mayor, para ir dividiéndolo sucesivamente fase a fase [6].

2.5.3. ABP 4x4

Esta variante del ABP surgió de la necesidad de modificar la metodología existente para que se adaptara a la idiosincrasia de los alumnos españoles.

Debido a la poca familiaridad de los alumnos españoles con habilidades como la exposición oral o la disciplina, se observó que la metodología ABP resultaba ineficiente a partir de 6 alumnos, por ello surgió el método ABP 4x4 (Prieto, 2006) [6]. Una de las principales diferencias entre esta variante y el resto es que en esta el proceso de aprendizaje se realiza en 4 fases (AIRE): Análisis, investigación, resolución y evaluación. La segunda diferencia más importante reside en la asistencia del tutor; en esta metodología los alumnos deben ganarse la intervención del tutor mediante la realización de actividades.

Como se aprecia en la explicación, en esta metodología se modifican los dos grandes aspectos que hacen que la metodología adquiera una variante o no; la estructura y la intervención del tutor.

2.6. Objetivos del ABP

Fue Barrows (1986) quien estableció los principales objetivos que debía cumplir la metodología ABP para su eficaz funcionamiento. Con el paso de los años, estos objetivos fueron desarrollados y modificados por expertos completando así la metodología, dando lugar a los siguientes objetivos [6]:

1. *Estructurar el conocimiento para utilizarlo en contextos clínicos. A pesar de esta formulación clínica, no resulta difícil entender que se trata de orientar el trabajo a construir el conocimiento que hay que poner en práctica, es decir, el conocimiento funcional (en la acepción de Biggs⁷, 1999) característico de cada profesión.*
2. *Desarrollar procesos eficaces de razonamiento clínico. De nuevo enunciado en términos médicos, se refiere a las actividades cognitivas necesarias en el campo profesional de referencia (resolución de problemas, toma de decisiones, generación de hipótesis, etc.).*
3. *Desarrollar destrezas de aprendizaje autodirigido. Nos estaríamos refiriendo a estrategias de aprendizaje, y, de forma especial, de naturaleza metacognitivas o de autodirección, centradas en lo que hace el aprendiz en contextos nuevos (Biggs, 2004)*
4. *Motivación para el aprendizaje. El hecho de que la propuesta de trabajo sitúe a los estudiantes en el contexto de un problema desafiante, que requiere su participación inmediata y que debe explorar de forma auto-dirigida aumenta de forma sustancial la motivación de los estudiantes, que superan la actitud pasiva característica de las aulas tradicionales.*

⁷ John Burville Biggs (Hobart, Australia, 1934). Es un escritor australiano procedente de Tasmania, famoso por sus contribuciones en el campo de la innovación de la docencia universitaria [36].

5. *Desarrollar la capacidad para trabajar en grupo con los compañeros (Biggs, 2004), lo que implica también otras capacidades como la comunicación, la confrontación constructiva de ideas y puntos de vista o la atención a los procesos del propio grupo.*

Como se aprecia en la lista expuesta anteriormente, estos objetivos hacen referencia al campo de la Medicina, eso se debe a que fue el primer campo de aplicación del ABP y se trabajó en base a ello. Actualmente, la metodología ABP se utiliza en múltiples campos del saber, y se siguen rigiendo por los mismos objetivos.

2.7. Proceso del ABP

Para explicar el proceso de realización por parte de los alumnos de un problema basado en la metodología ABP, me he remitido al texto extraído del libro *Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*, coordinado por Julia García Sevilla [6], en el que se detalla el proceso seguido según el modelo de la Universidad McMaster en Canadá, compuesto por 7 pasos para la resolución de problemas con esta metodología, y en la que trabajaron autores como Moust⁸, Bouhuijs⁹ y Schmidt¹⁰ (2007) y Schmidt (1983). Los siete pasos son los siguientes:

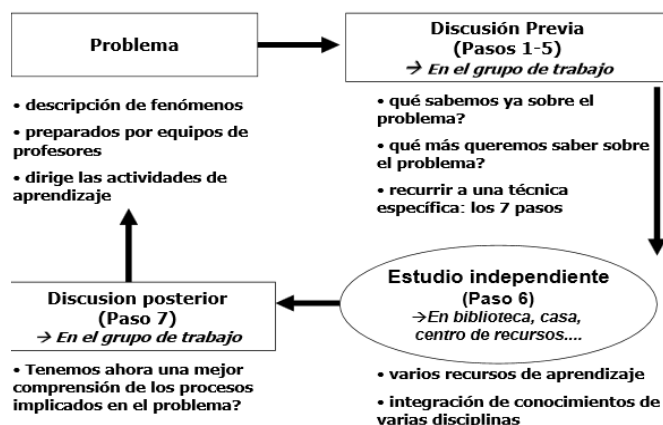
1. *Aclarar conceptos y términos: Se trata de aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado.*
2. *Definir el problema: Es un primer intento de identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, podrá volverse sobre esta primera definición si se considera necesario.*
3. *Analizar el problema: En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad (lluvia de ideas).*
4. *Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior: Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.*
5. *Formular objetivos de aprendizaje: En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase.*
6. *Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual: Con los objetivos de aprendizaje del grupo, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor.*
7. *Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos: La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema.*

A pesar de ser un proceso, esto no implica que siempre sea lineal, es decir, que en algunos puntos a veces se debe retroceder para la correcta resolución del problema, sobre todo cuando existen discrepancias entre los miembros del equipo. En la figura inferior se muestra un esquema de los pasos a seguir para la resolución de un problema mediante la metodología ABP.

⁸ J.H.C Moust. Profesor del departamento de desarrollo e investigación universidad de Maastricht ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

⁹ P.A.J Bouhuijs. Profesor del departamento de desarrollo e investigación universidad de Maastricht ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

¹⁰ Henk G. Schmidt. Profesor en la "Faculty of Social Sciences" Erasmus University en Rotterdam[39].



3. Representación de los siete pasos del proceso de un ABP [6].

2.8. El proceso de aprendizaje mediante el ABP

Con la finalidad de explicar el proceso de aprendizaje mediante el ABP se ha recurrido al esquema expuesto en la figura de este sub-apartado, extraído del libro *Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*, coordinado por Julia García Sevilla (2008) [6]. En esta figura se puede observar los siete pasos que implican la resolución de un problema, los cuales se sintetizan a continuación.

Paso 1

El problema: Se presenta el problema al grupo de alumnos, el cual genera el contexto en el que los alumnos trabajaran, y por contexto se entiende como el conjunto de campos de la ciencia en el que los alumnos tendrán que adquirir una serie de competencias dentro de un marco claramente limitado.

Mediante este paso se pretende que el alumno trabaje los siguientes aspectos o competencias:

- Todo problema tiene un contexto.
- Este contexto puede estar basado en una situación real o ficticia.

Paso 2-5

Activación de conocimientos previos: Una vez leído el problema, los alumnos deben situarse en base a los conocimientos previos que poseen sobre el tema, identificar que problemas se presentan en la actividad y una puesta en común para una mayor comprensión del problema.

Elaboración y estructuración: Una vez los alumnos han identificado las características y requerimientos expuestos en el problema, se debe plantear un plan de acción, o lo que es lo mismo, establecer que conocimientos deben adquirirse para solucionar el problema, y por ende, completar la actividad. Como parte de la estructuración, otro aspecto clave es la temporización. Se debe tener en cuenta que la actividad esta temporizada, y por consiguiente las fases en las que se realiza también lo están.

Mediante estos pasos se pretende que el alumno trabaje los siguientes aspectos o competencias:

- Trabajo en equipo y todas las habilidades que eso implica.
- Identificar los problemas presentes en la actividad.
- Identificar las necesidades de conocimientos que se requieren para solventar el problema.

- Establecer un plan de acción temporizado.
- Desarrollo de habilidades sociales, personales y afectivas.

Paso 6

Estudio independiente: En esta fase cada alumno realizara una búsqueda de información en fuentes fiables mediante los medios que el mismo considere, ya sea internet o los diferentes soportes físicos disponibles en bibliotecas u otras entidades. A continuación, el alumno sintetiza la información y plantea una solución al problema en base a los conocimientos adquiridos.

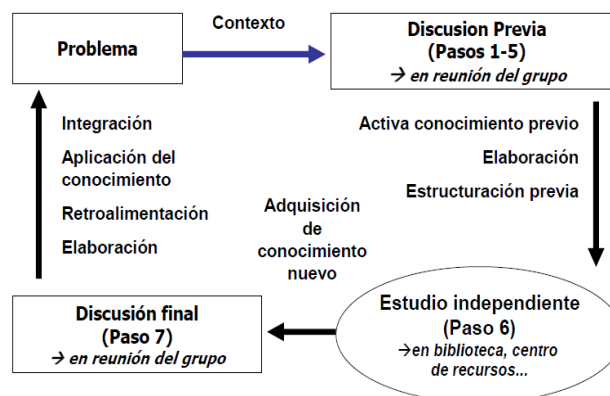
- Desenvolejar la capacidad de autonomía del alumno en su aprendizaje.
- Desarrollar su capacidad de decisión en el uso de medios para adquirir conocimientos.
- Espíritu crítico al valorar información de diferentes fuentes.
- Desarrollo de habilidades intelectuales.
- Dotar de una visión más amplia al alumno de lo expuesto en clase.

Paso 7

Discusión final: En esta fase, el grupo se reúne y cada alumno pone en común los conocimientos adquiridos y como estos le han permitido resolver el problema desde su perspectiva. A continuación se establece la solución más optima mediante el consenso del grupo y finalmente se elabora la solución al problema con el formato preestablecido.

Mediante estos pasos se pretende que el alumno trabaje los siguientes aspectos o competencias:

- Trabajo en equipo y todas las habilidades que eso implica.
- Desarrollo de habilidades sociales, personales y afectivas.
- Consensuar una solución.
- Organizar y plasmar una única solución.
- Ver diferentes perspectivas y contrastar ideas.
- Realización de trabajos con un formato preestablecido.



4. Esquema de los pasos del proceso de aprendizaje mediante el ABP [6].

2.9. Elementos claves del ABP

Toda metodología requiere de unos elementos como eje vertebrador para dar forma al proceso de aprendizaje. En los siguientes puntos se exponen algunos de los elementos más relevantes para el desarrollo de actividades cuya base metodológica es el ABP.

2.9.1. Los problemas y su diseño

Los problemas planteados a los alumnos son el epicentro del aprendizaje de estos, por consiguiente el problema planteado al alumno posee un gran peso específico dentro de su aprendizaje, siendo de vital importancia su correcto diseño.

Autores como Hmelo-Silver¹¹ (2004) mantiene que las cuestiones de aprendizaje se presentan antes del problema en respuesta a la necesidad de conocimiento de los estudiantes, aumentando la motivación intrínseca. Esto viene a decir que el diseño de los problemas está íntimamente ligado al currículo impartido por el cuerpo docente, y que en realidad en este caso se cumple el refrán de "comenzar la casa por el tejado", es decir, sabemos el final de la historia pero no sabemos cómo se desarrolla, sabemos que competencias debe adquirir con la resolución del problema pero no sabemos cómo se desarrollara su solución. Por tanto, para el diseño de los problemas se debe partir de las competencias que se desea inculcar a los alumnos.

Otro aspecto importante en el diseño de un problema es si este refleja una situación real o imaginaria; dotar de realismo al problema genera en el alumno una mayor motivación para concluir su resolución y una mayor satisfacción al comprobar que lo ha resuelto con éxito.

A continuación se exponen las características que, en opinión de algunos expertos, debe poseer un problema presentado mediante el ABP, extraídos de las fuentes consultadas presentes en el apartado de referencias [4], [6], [8]:

- *Los problemas deben resultar interesantes y atractivos de resolver. (Vega y Fernández, 2005)*
- *Pueden estar estructurados de forma insuficiente para que los alumnos puedan definir algunos aspectos por sí mismos. (Vega y Fernández, 2005)*
- *Deben llevar a los alumnos a tomar decisiones o hacer juicios basados en hechos, información lógica y fundamentada. (Duch, 1999)*
- *Es necesaria la cooperación de los integrantes del grupo de trabajo para abordar el problema de una manera más eficiente, es importante que no se dividan el trabajo. (Duch, 1999)*
- *Las preguntas deben de ser abiertas y ligadas a un aprendizaje previo, es decir, dentro del mismo marco de lo impartido en clase. (Duch, 1999)*
- *El contenido de los objetivos del curso deben ser incorporados en el diseño del problema. (Duch, 1999)*
- *El problema debe poder resolverse satisfactoriamente y por consiguiente, durante su diseño se debe corroborar la existencia de medios para su resolución. (Alicia Escribano, 2015)*
- *Los problemas pueden tener soluciones abiertas, y por consiguiente diferentes procesos de resolución. (Alicia Escribano, 2015)*
- *Debe estimular el pensamiento, análisis y el razonamiento. (Des Marchais, 1999)*

¹¹ Cindy Hmelo-Silver. Profesora en "Indiana University Bloomington" [40].

- *Debe fomentar el desarrollo del autoaprendizaje. (Des Marchais, 1999)*
- *Utilizar el conocimiento previo. (Des Marchais, 1999)*

El diseño de un buen problema no es un proceso lineal, sino que es un proceso cíclico en el que el diseñador a veces debe volver una y otra vez a estados de desarrollo previos debido a la imposibilidad de avanzar en esa dirección, es decir, que el problema se complica de forma exponencial, o que el mismo diseñador no encuentra una solución para dicho problema.

Para finalizar este apartado, cabe destacar que existen variantes tipos de tarea, tal y como establecieron Dolmans y Snellen-Balendong (1995) y Moust, Boujuijs y Schmidt (2007), entre las que destacan:

1. *Tarea de discusión: En este tipo de actividades el objetivo último no es la solución de un problema sino la discusión de las diferentes perspectivas de cada alumno.*
2. *Tarea estratégica: El objetivo de este tipo de actividades es la toma de decisiones en base a los conocimientos previos. Se hace especial énfasis en la toma de decisiones y no tanto en el proceso.*
3. *Tarea de estudio: En este caso el objetivo es que el alumno aprenda una determinada materia mediante el estudio.*
4. *Tarea de aplicación: El objetivo de este tipo de actividad es que el alumno aplique los conocimientos adquiridos en una situación diferente.*

2.9.2. El docente

El rol del docente, en esta metodología, queda relegado a un plano secundario, haciendo de él un mero guía en el proceso de aprendizaje de sus alumnos. Como una parte del todo que representa esta metodología, el docente debe saber en qué momentos intervenir y en cuales no, ya que facilitar en demasía el trabajo al alumnado reduce la adquisición de competencias por su parte. A continuación se enumeran las funciones del docente durante el desarrollo de una actividad basado en la metodología ABP:

1. El docente debe diseñar el problema que deberán resolver los alumnos.
2. El docente debe establecer el formato final de presentación del problema. (Word, pdf, un trabajo, etc....)
3. El docente debe exponer el proceso, a grandes rasgos, de la metodología utilizada.
4. El docente debe exponer el método de evaluación y de cualificación.
5. El docente debe guiar y resolver las dudas existentes.
6. El docente debe estimular el trabajo en equipo y la integración de todos los miembros.
7. El docente debe ser un experto en el ámbito que se enmarca el problema.

2.9.3. El grupo

Este es otro de los ejes más importantes que vertebran la metodología del ABP, ya que de su correcto funcionamiento depende en gran medida el proceso de aprendizaje. A continuación se listan las características más importantes que deben poseer los grupos:

- Poseer un número de alumnos razonable, siendo lo más habitual que el número oscile entre 6 y 8 alumnos por grupo.
- Existencia de unos roles determinados dentro del grupo; el de coordinador y el de secretario, y, además que estos desarrollen su papel de forma eficiente y correcta.
- El clima dentro del grupo debe ser en todo momento de respeto y cordialidad.

- Los alumnos deben tener una base parecida.

2.9.4. Material de apoyo

El material de apoyo para la realización de una actividad basada en la metodología del ABP es tan variada como el ámbito de la ciencia en la que se base el problema planteado en la actividad. Por norma general se debe de facilitar el material indispensable para que el alumno sea capaz de auto-gestionar sus propios recursos y por ende su aprendizaje.

No obstante, hay que tener en cuenta que durante el proceso de diseño del problema se puede dar la situación que falte cierta información y esta deba ser suministrada por el docente en múltiples formatos, o bien, que la propia información no esté ni tan siquiera al alcance del docente, teniendo que variar los parámetros del problema.

Sin embargo también hay que tener en cuenta que cierto material es bastante común en este tipo de actividades, el cual se expone a continuación:

- Una guía de la metodología ABP.
- Un documento en el que se expone el problema, el formato de la actividad así como su evaluación y cualificación.

2.10. Proceso de evaluación del ABP

Al igual que la mayoría de metodologías, el ABP está destinado a que los alumnos adquieran ciertas competencias, habilidades o capacidades. Pero además, esta metodología busca que el alumno adquiera autonomía en el aprendizaje desarrollando sus propias herramientas, sus propios procesos, etc., además de una serie de habilidades expuestas con anterioridad. Por este motivo el proceso evaluativo se centra en dos facetas del aprendizaje: la adquisición de los resultados de aprendizaje y el proceso de aprendizaje.

En los siguientes puntos se expone los aspectos más relevantes del proceso de evaluación de una actividad utilizando la metodología ABP, que tal y como se podrá apreciar, estos son muy volátiles debido a la gran variedad de opciones que ofrece el ABP.

2.10.1. Temporización de la evaluación

El proceso de evaluación se suele temporizar de dos maneras: una evaluación puntual y una evaluación continua.

En el primer caso el docente puede decidir evaluar puntualmente a los alumnos en unas fechas determinadas mediante las herramientas que considere.

La evaluación continua se realiza a lo largo de todo el proceso de aprendizaje. El objetivo de esta tipo de evaluación es que el alumno comprenda la importancia de los procesos implícitos en este tipo de metodología, partiendo del auto-aprendizaje hasta las reuniones con compañeros y el tutor.

2.10.2. Aspectos evaluables

Como se ha comentado anteriormente, por una parte se evalúa si los alumnos han adquirido las competencias requeridas expuestas en los currículos educativos y por otro lado se evalúa el proceso realizado para la adquisición de dichas competencias.

Cabe destacar que debido a la gran variedad de competencias, de ámbitos del saber, de problemas, etc. las herramientas utilizadas así como los aspectos a evaluar suelen ser muy variados.

2.10.3. Herramientas de evaluación

Como ha ocurrido en puntos anteriores, debido a la gran variedad, tanto de competencias a evaluar, ámbitos de la ciencia, problemas, etc. resulta casi imposible establecer de forma férrea unas herramientas evaluativas que resulten eficientes para todos y cada uno de los casos. Sin embargo, gracias a las múltiples herramientas existentes, se deja en mano del propio docente el seleccionar las herramientas de evaluación que él considere oportunas según la actividad planteada.

A continuación se exponen las herramientas más utilizadas en esta metodología:

- Trabajos escritos.
- Trabajos prácticos.
- Presentaciones orales.
- Presentación de un trabajo escrito.
- Dietario de reuniones.

2.10.4. Figura evaluadora

Tal y como ocurre en casi todos los aspectos de la evaluación, en este caso también existen múltiples opciones:

- La figura evaluadora recae en todos y cada uno de los miembros implicados en la actividad; alumnos y profesor. En esta "modalidad", normalmente, el docente es el encargado de validar la adquisición de competencias y los alumnos realizan una evaluación entre ellos, normalmente con la finalidad de establecer el nivel de implicación de los mismos.
- Los alumnos son la figura evaluadora, siendo ellos los que se evalúan entre ellos mediante una guía facilitada por el docente, normalmente una rúbrica.
- El docente se encarga de evaluar todos los aspectos requeridos.

2.11. Resultados del ABP

El ABP mejora aspectos muy importantes del proceso de aprendizaje respecto a la enseñanza tradicional (Blumerg y Mitchell, 1993; Norman y Schimidt, 1992). En los siguientes puntos se listan los aspectos que esta metodología mejora respecto a otro tipo de metodologías, extraídos del libro "Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria" [6].

- *El desarrollo de habilidades de autoaprendizaje*
- *La adquisición de estrategias generales de solución de problemas mediante la solución de problemas concretos dentro de una disciplina.*
- *Una mejor selección y uso más frecuente de los materiales de aprendizaje (libros, fotocopias, internet, etc.), con mayor autonomía.*
- *Aprendizaje de habilidades sociales y personales mediante el trabajo en pequeños grupos (Robinson, 1993).*

- *Permite aprendizajes en profundidad y en especial, una mejor comprensión, integración y uso de lo aprendido.*
- *Ayuda a desarrollar no sólo aptitudes intelectuales, sino también sociales, personales y afectivas que inciden positivamente sobre el rendimiento.*
- *Familiariza e implica al alumno en situaciones de su práctica profesional.*
- *Se da tanta importancia a los conocimientos como a los procesos de adquisición.*
- *Promueve un procesamiento más estratégico y recuerdo de la información a medio y largo plazo.*
- *A través de la práctica en la resolución de problemas, fomenta la capacidad de solución de problemas de distintos tipos y, sobre todo, estimula una actitud activa hacia la exploración y la indagación.*
- *Por su carácter multidisciplinar, permite la integración de conocimientos de diferentes campos disciplinares.*
- *El trabajo habitual, que el estudiante debe realizar de forma autónoma desde el principio (aunque debidamente apoyado y guiado por sus tutores y profesores) le lleva a aprender a aprender, resaltando el papel activo del aprendiz (Glaser, 1991).*
- *Autonomía del estudiante (Barrows y Tamblyn, 1980).*
- *Aumenta la motivación de los estudiantes.*

2.12. Ventajas y desventajas del ABP

En los siguientes dos puntos se listan las ventajas y desventajas de la metodología docente ABP extraídas de distintas fuentes, entre ellas el artículo *Aprendizaje basado en problemas*, escrito por A. Morral, T. Bou, A. Cabot, A. Capitán (2000) [9], y de libro *Aprendizaje basado en problemas* escrito por Alicia Escribano (2015) [10].

2.12.1. Ventajas

- Aumenta la motivación del alumno por aprender y la autogestión del aprendizaje.
- Desarrollo de las habilidades requeridas para buscar y analizar información de forma efectiva.
- Una mayor integración de conocimientos a medio-largo plazo.
- Desarrollo de habilidades para resolver problemas.
- Desarrollo del razonamiento crítico y la autoevaluación.
- Fomenta la creatividad.
- Herramienta muy versátil y flexible.
- El método fomenta el desarrollo de habilidades de cariz social y afectivo.
- Estimula nuevos intereses,
- Genera un sentimiento de comunidad y todo lo que ello conlleva.

2.12.2. Desventajas

- Dificultades de aprender dentro de un nuevo enfoque pedagógico.

- Puede generar estrés en algunos alumnos debido a la dificultad del método.
- Esta metodología requiere más tiempo y esfuerzo tanto por parte del alumno como por parte del docente.
- Es una técnica difícil de llevar a cabo de una forma efectiva.
- Cierta inseguridad en el cambio de paradigma educativo e incertidumbre que puede conducir a la frustración.
- Tiene más dificultades para llevarse a cabo.

2.13. Competitividad

2.13.1. Introducción

Como se ha comentado anteriormente, un aspecto diferenciador entre la metodología utilizada y la metodología docente (ABP 4x4) que vertebra en presente trabajo es la introducción del factor competitivo. La introducción de este factor obedece a la finalidad de motivar a los alumnos en la realización de la actividad planeada, dando consecuentemente, un mayor rendimiento en el aprendizaje de estos.

En un primer lugar, no quería que el presente trabajo final de máster fuese un trabajo más, es decir, que consistiera únicamente en aplicar una metodología que lleva más de 40 años aplicándose, quería dejar mi impronta personal añadiendo algún factor que fuera diferenciador. De aquí surgió la idea de añadir el factor competitividad.

El concepto competitividad es muy extenso, y afecta prácticamente a todas las ramas del conocimiento desarrollado por el ser humano. No obstante para comprender tanto sus mecanismos como sus beneficios es necesario recurrir a una amplia investigación, a una síntesis de información, a unas conclusiones y finalmente hacer acopio de aquellos aspectos que se han considerado útiles para estructurar tu propio proyecto. En los siguientes puntos se exponen los pasos explicados anteriormente.

2.13.2. Competitividad económica

De las múltiples fuentes consultadas, se han extraído aquellas definiciones de competitividad que se han considerado más acordes, las cuales se citan a continuación:

"La competitividad industrial es una medida de la capacidad inmediata y futura del sector industrial para diseñar, producir y vender bienes cuyos atributos logren formar un paquete más atractivo que el de productos similares ofrecidos por los competidores: el juez final es el mercado" (European Management Forum, 1980) [11].

"La competitividad comercial es la capacidad de un país para competir eficazmente con la oferta extranjera de bienes y servicios en los mercados doméstico y extranjero" (Ten Kate, 1995) [11].

Para obtener una visión global del significado de competitividad económica se ha realizado en base a la lectura del informe *WEF Global Competitiveness Report 2009-10* [12]. Informe en el que se expone de forma global como se estructura la competitividad y los efectos que esta tiene a nivel mundial. Del extracto de la fuente consultada presente a continuación, se puede deducir, que al igual que afirmó Adam Smith¹² (1776), la competitividad es la base para que exista ese potencial de crecimiento que haga al ser humano alcanzar nuevas metas.

¹² Adam Smith (16 de junio de 1723.- 17 de julio de 1790). Fue un economista, filósofo escocés y uno de los mayores exponentes de la economía clásica. Famoso por el libro "La riqueza de las naciones", publicado en 1776 [13].

"The concept of competitiveness thus involves static and dynamic components: although the productivity of a country clearly determines its ability to sustain its level of income, it is also one of the central determinants of the returns to investment, which is one of the key factors explaining an economy's growth potential." [12]

Finalmente cabe destacar la aportación de Adam Smith (1776) con su obra "La riqueza de las naciones" [13], y citando la fuente consultada, expongo un fragmento de la misma:

"Según la tesis central de La riqueza de las naciones, la clave del bienestar social está en el crecimiento económico, que se potencia a través de la división del trabajo y la libre competencia. Según esta tesis, la división del trabajo, a su vez, se profundiza a medida que se amplía la extensión de los mercados y por ende la especialización. Por su parte, Adam Smith considera la libre competencia como el medio más idóneo de la economía, afirmando que las contradicciones engendradas por las leyes del mercado serían corregidas por lo que él denominó "la mano invisible" del sistema." [13].

Con este fragmento, desde mi punto de vista, el autor afirma que la clave del bienestar económico, así como su crecimiento, y por ende la evolución del sistema, dependen en gran medida de la competitividad. Un aspecto que hace que el ser humano siempre tienda a "evolucionar" dando saltos cualitativos en su nivel de vida. Esta afirmación contrasta muy bien con otros ámbitos de la ciencia como lo son el biológico, el social y el deportivo.

2.13.3. Competitividad biológica

En el ámbito de la biología, la competitividad entre individuos con las mismas habilidades pero un desarrollo dispar de las mismas y la lucha entre estos individuos por la supervivencia o la obtención de alguna ventaja biológica (terreno, pareja, etc.) son la base de uno de los trabajos más importantes realizados por el ser humano; *El origen de las especies* de Charles Darwin¹³ (1859).

"Existen organismos que se reproducen y la progenie hereda características de sus progenitores, existen variaciones de características si el medio ambiente no admite a todos los miembros de una población en crecimiento. Entonces aquellos miembros de la población con características menos adaptadas (según lo determine su medio ambiente) morirán con mayor probabilidad. Entonces aquellos miembros con características mejor adaptadas sobrevivirán más probablemente." [14]

Entre las múltiples contribuciones del autor, la explicación de la competitividad entre individuos, ya sean de la misma especie o no, genera que solo los que se adaptan mejor al entorno sobreviven, hecho que hace que se garantice la supervivencia de la especie en base a la competitividad.

2.13.4. Competitividad deportiva

Séneca¹⁴ en sus Tratados morales afirmó:

"Te juzgo desdichado: te has pasado la vida sin adversario: ni siquiera tú mismo sabrás nunca hasta dónde alcanzan tus fuerzas." [15]

El filósofo señala en esta cita la dificultad del ser humano en alcanzar su propia excelencia sin que exista la competitividad. Es la competitividad la que incita al ser humano a ser mejor en un ámbito del deporte, es la competitividad la que hace que el ser humano quiera rebasar sus

¹³ Charles Robert Darwin (12 de febrero de 1809-19 de abril de 1882). Fue un naturalista inglés, reconocido por ser el científico más influyente de los que plantearon la idea de la evolución biológica a través de la selección natural, justificándola en su obra de 1859 *El origen de las especies* con numerosos ejemplos extraídos de la observación de la naturaleza[14].

¹⁴ Lucio Anneo Séneca (4 a. C.- 65 d. C.). Fue un filósofo, político, orador y escritor romano conocido por sus obras de carácter moralista. Pasó a la historia como el máximo representante del estoicismo y moralismo romano tras la plena decadencia de la república romana. [46]

límites mediante el entreno para así, superarse a sí mismo y a sus rivales competición tras competición.

El deporte, en tanto juego competitivo, configura, con sus victorias y derrotas, una especie de representación micro-cósmica de la sociedad. Pero con una gran diferencia, en el deporte estas consecuencias no son trágicas como en otras esferas de la vida. De ahí que para niños y niñas las experiencias deportivas conlleven, gracias a las sanas jerarquías y enriquecedoras diferencias que se fomentan con su práctica, un alto valor educativo y un verdadero aprendizaje para la vida.

Los niños pueden adquirir: en la victoria, seguridad en sí mismos, autoafirmación, modestia y generosidad con los derrotados; y en la derrota, un sano hábito de aceptar frustraciones y búsqueda de nuevos recursos personales para la superación. El deporte además puede favorecer la amistad, el compañerismo, la sociabilidad, el trabajo en equipo, y también puede ayudar a aceptar las reglas, a obedecer a la autoridad (árbitro, juez), y a comprender el sentido de la justicia. [16]

Sin embargo, la finalidad de la competitividad en este ámbito difiere en el resto, mientras en el resto la competitividad tenía una función más bien evolutiva, en este ámbito la competitividad tiene quizá un factor más codicioso e individual; la obtención de un premio o mérito en el caso de haber obtenido la victoria. No obstante, en este caso la competitividad pasa a ser un medio para conseguir un fin, siendo la motivación la que inspira al individuo a querer competir por una recompensa.

2.13.5. Competitividad en la docencia

En el modelo clásico educativo la competitividad no se da usualmente de una forma directa, es decir, mediante el planteamiento de actividades que fomenten esa característica en los alumnos, sino que se da de forma indirecta.

En un modelo educativo en el que, inevitablemente, los alumnos reciben una cualificación numérica que responde al nivel de competencia demostrada por el alumno y evaluada con las correspondientes herramientas de evaluación, es inevitable que los propios alumnos comparen sus notas con la de sus compañeros, estableciendo en algunos casos un sentimiento de competitividad entre los mismos que puede dar lugar a situaciones complejas.

No obstante esto, la finalidad de la competición en este ámbito es el de fomentar el crecimiento personal de cada individuo.

2.13.6. La competitividad como herramienta

Como se ha expuesto en puntos anteriores, la competitividad ha sido, es y será el "motor" evolutivo que inspira al ser humano a alcanzar metas superiores. En algunos ámbitos, esta se manifiesta de forma involuntaria o no controlada (ámbito biológico), en otros a pesar de ser generada por la mano del hombre (ámbito económico), esta no puede ser fácilmente controlada, sin embargo, a un nivel más "local", la competitividad puede ser una herramienta, que correctamente utilizada, puede ser de gran utilidad para el docente. Para ello, en el momento de diseñar actividades que fomenten la competitividad, estas deben poseer unas determinadas características, las cuales se exponen en los siguientes puntos.

2.13.7. Características de la competitividad

Los siguientes puntos están extraídos del libro *Aprender y juntos* [1] (Roger T. Johnson¹⁵, David W. Johnson¹⁶, 1999) y en ellos se reflejan las características intrínsecas en un sistema competitivo.

1. *Debe haber interdependencia negativa de objetivos. Sin ella, no hay competencia.*
2. *Debe haber insuficiencia evidente, real o artificial. Si debo vencerte para alcanzar mi objetivo, lo que por definición quiero es que haya insuficiencia. Los resultados deben estar restringidos de manera tal que sólo unos pocos -los que mejor se desempeñen- sean reconocidos como exitosos. A veces, la insuficiencia se basa en la realidad: dos personas hambrientas pueden competir por un pedazo de pan. A veces, se crea de manera artificial: se puede competir por un número limitado de calificaciones máximas. De todos modos, la cantidad de calificaciones máximas disponibles es una decisión arbitraria tomada por el docente y por la escuela. Las escuelas suelen crear una escasez artificial de notas máximas ("10"), para motivar a los alumnos mediante la competencia. Muchas competencias se basan en esa escasez creada artificialmente.*
3. *Debe haber más de una parte involucrada que pueda interactuar directamente (con acciones de oposición), paralelamente (sin acciones de oposición) o que no pueda interactuar en absoluto. La forma y el grado de interacción entre los competidores es variable. En una pelea de boxeo hay interacción directa entre los dos participantes, que activamente tratan de derrotar al otro. En una competencia atlética hay interacción paralela (como en una carrera de 100 metros llanos) o secuencial (por ejemplo, dos lanzadores de jabalina que se turnan para hacer lo mismo). En un examen de ingreso universitario, los participantes pueden no llegar a verse jamás.*
4. *Debe haber al menos un ganador. Las competencias pueden tener un solo ganador (sólo un equipo de béisbol puede ser campeón del mundo), varios (el 10% de los alumnos puede sacar un 10) o muchos (como los investigadores laureados a nivel nacional).*
5. *Debe haber comparaciones forzadas, visibles y agresivas. Las competencias requieren comparaciones sociales forzadas en las que los participantes se enfrentan con información agresiva sobre el desempeño de sus pares (Levine, 1983). Los competidores obtienen la información sobre su desempeño comparado con el de los demás, aunque no lo quieran.*
6. *Debe haber, finalmente, criterios para determinar al ganador. El triunfo puede estar determinado por opiniones subjetivas (como en los concursos de arte) o por criterios objetivos (como los puntos en una pelea de boxeo). En cualquier caso, los criterios para el éxito son inciertos, ya que lo que se necesita para ganar depende del desempeño relativo de los contendientes particulares.*

Algunos de los cuales se han tenido presentes en el desarrollo de la actividad objeto del presente proyecto.

2.13.8. Características de los sistemas competitivos y aprendizaje constructivo

Los siguientes puntos están extraídos del libro *Aprender y juntos* [1] (Roger T. Johnson, David W. Johnson, 1999), y en ellos se explican los ocho elementos básicos para asegurarse de que la competencia resulte constructiva (Johnson y Johnson, 1974, 1978, 1989).

¹⁵ Roger T. Johnson es profesor de Currículum y Educación con énfasis en Educación de ciencias en la Universidad de Minnesota. Es codirector del Centro de Aprendizaje Cooperativo, en la misma Universidad [7].

¹⁶ David W. Johnson es profesor de psicología en la Universidad de Minnesota. Es Co-Director del Centro de Aprendizaje Cooperativo [7].

1. *Interdependencia negativa: Para que haya competencia, debe haber interdependencia negativa de objetivos (es decir, una correlación negativa entre los objetivos de los participantes).*
2. *Contexto más amplio de interdependencia positiva: Para que haya competencia constructiva, el segundo elemento necesario es un contexto cooperativo (Johnson y Johnson, 1974, 1978, 1989). La competencia se debe dar dentro de un contexto más amplio de interdependencia positiva que subraye el objetivo común de realizar esa competencia.*
3. *Competencia intergrupala: La competencia intergrupala, el tercer elemento, es una combinación de cooperación intragrupal y competencia entre grupos. Es importante que el docente asegure que la competencia entre los grupos no sea tan fuerte que resulte más importante que la cooperación dentro de cada grupo.*
4. *Actividades adecuadas: Se deben plantear actividades que estén al alcance de todos los alumnos, evitando así de forma innecesaria frustración y otros aspectos negativos como la alienación del alumno.*
5. *Homogeneidad entre participantes: El quinto elemento es la homogeneidad de aptitudes y entrenamiento. Los competidores deben estar convencidos de que tienen razonables posibilidades de ganar. La motivación para el logro se basa en la sensación de la probabilidad de alcanzar un objetivo difícil (Atkinson, 1965). Aquellos que piensen que no pueden ganar, no se esforzarán; aquellos que crean que pueden ganar con un mínimo esfuerzo, no trabajarán más de lo imprescindible (Halisch y Heckhausen, 1977; Hurlock, 1927; Lepley, 1937; -Matthews, 1979; Tseng, 1969).*
6. *Control del proceso: El sexto elemento es la capacidad de oponerse activamente y controlar el progreso relativo de los competidores.*
7. *Baja importancia de la victoria: El séptimo elemento es el hecho de que ganar o perder sea relativamente poco importante. Cuando se compite por diversión, ganar es algo accidental. Cuando se le otorga gran importancia al triunfo (y se convierte, simbólicamente, en una cuestión de vida o muerte) surgen altos niveles de ansiedad (Blau, 1954; Deutsch, 1949b; Haines y McKeachie, 1967; Naught y Newman, 1966; Tseng, 1969). Esta alta ansiedad tiende a ser beneficiosa cuando la tarea es extremadamente simple, pero interfiere con el desempeño en las tareas nuevas y complejas.*
8. *Habilidades competitivas: El octavo elemento de la competencia constructiva es el uso adecuado de las habilidades competitivas.*

Algunos de estas características se han tenido en cuenta en el desarrollo de la actividad objeto del presente proyecto.

2.13.9. Ventajas y desventajas de la competitividad

En el presente apartado se exponen las ventajas y desventajas que presenta el uso de la competitividad como parte del proceso de aprendizaje extraídas de las fuentes consultadas [1] y [17].

Ventaja

- Tienen una perspectiva temporal de corto plazo.
- Estimular la competitividad en ocasiones puede ser una estrategia para conseguir despertar el interés del alumno por las tareas escolares.
- Desarrollar afán de superación.
- La competencia ayuda a desarrollar la personalidad.
- La competencia es divertida.

- La competencia enseña valores importantes para la vida.
- La competencia aumenta la confianza en uno mismo y la autoestima.
- La competitividad aumenta el futuro éxito profesional.

Desventaja

- Hay que tener mucho cuidado para que la estimulación no se convierta en un arma de doble filo y genere sentimientos de fracaso.
- Generación de conflictos.
- La ventaja personal de corto plazo se valora por encima de la productividad conjunta de largo plazo.
- Perder provoca sensaciones de celos, incapacidad o ira.

3. Marco educativo

En los siguientes puntos se expone el contexto educativo y curricular, en cuyos principios y "dogmas" se basa el presente proyecto para su realización, diseño y posterior implementación de la actividad planteada en el presente trabajo.

3.1. Ciclo formativo, modulo profesional y unidad formativa

La actividad está diseñada, enfocada y se ha puesto en práctica en el grado medio de instalaciones eléctricas y automáticas, que pertenece a la familia profesional de electricidad y electrónica. Este ciclo formativo posee las siguientes características [18]:

Denominación: Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2000 horas.

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.

Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Título obtenido: Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

Los problemas presentes en la actividad tienen un trasfondo y una base técnica correspondiente al modulo siete del ciclo formativo anteriormente comentado, cuyas características se exponen a continuación [18].

Modulo profesional	Identificación	Horas	Docente
M7	Máquinas eléctricas	99	PT 606

1. Características del modulo profesional.

El tema central de los problemas giran alrededor de la primera unidad formativa del modulo profesional siete; transformadores eléctricos, cuyas características se exponen a continuación [18].

UF	Titulo	Duración	
		Horas + HLD	Total previsto
UF1	Transformadores	22 + 0	22 h

2. Características de la UF1: Transformadores eléctricos.

3.2. Distribución horaria

En el cuadro inferior se muestra la distribución semanal de horas de la unidad formativa en la que se estructura la actividad planteada en el presente proyecto, ajustando así, el marco temporal en la que se realizara la actividad.

UF1											6	8	8	
Semana	1..12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25...33

3. Cuadro de distribución de las horas/UF

3.3. Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje asociados a la unidad formativa se han extraído directamente del decreto del currículo [18], documento extraído de la pagina web de la red telemática educativa de Catalunya (XTEC¹⁷) [19], los cuales se enumeran a continuación.

1. *Elabora documentació tècnica de transformadors relacionant símbols normalitzats i representant gràficament elements i procediments.*
2. *Munta transformadors monofàsics i trifàsics, acoblant els seus elements i verificant el seu funcionament.*
3. *Repara avaries en transformadors, realitzant comprovacions i ajusts per a la posada en servei.*
4. *Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en el muntatge i manteniment de màquines elèctriques, identificant-ne els riscos associats, les mesures i equips per prevenir-los.*

3.4. Criterios de evaluación

Criterios de evaluación asociados a la unidad formativa se han extraído directamente del decreto del currículo [18], documento extraído de la pagina web de la red telemática educativa de Catalunya (XTEC) [19], los cuales se enumeran a continuación.

- 1.1. *Dibuixa croquis i plànols dels transformadors i els seus bobinats.*
- 1.2. *Dibuixa esquemes de plaques de borns, connexions i debanats segons normes.*
- 1.3. *Realitza esquemes de maniobres i assaigs de transformadors.*
- 1.4. *Utilitza Programari de disseny per realitzar esquemes.*
- 1.5. *Utilitza simbologia normalitzada.*
- 1.6. *Redacta diferent documentació tècnica.*
- 1.7. *Analitza documents convencionals utilitzats en el manteniment de transformadors.*
- 1.8. *Realitza un informe de treball tipus.*
- 1.9. *Realitza un pla de muntatge i un de manteniment de transformadors.*
- 1.10. *Respecta els temps previstos en els dissenys.*
- 1.11. *Respecta els criteris de qualitat establerts.*
- 2.1. *Selecciona el material de muntatge segons càlculs, esquemes i especificacions del fabricant.*

¹⁷ XTEC es una red educativa de Catalunya con multitud de recursos didácticos, así como acceso a una gran cantidad de información entorno al sistema educativo Catalán.

- 2.2. *Selecciona les eines i equips adequats a cada procediment.*
- 2.3. *Identifica cada peça de la màquina i el seu acoblament.*
- 2.4. *Realitza els bobinats del transformador.*
- 2.5. *Connecta els debanats primaris i secundaris a la placa de borns.*
- 2.6. *Munta el nucli magnètic.*
- 2.7. *Acobla tots els elements de la màquina.*
- 2.8. *Prova el seu funcionament realitzant assaigs habituals.*
- 2.9. *Respecta els temps previstos en els processos.*
- 2.10. *Utilitza catàlegs de fabricants per a la selecció del material.*
- 2.11. *Respecta criteris de qualitat.*
- 2.12. *Organitza les diferents fases del treball en les operacions de muntatge de transformadors.*
- 2.13. *Manté l'àrea de treball, les eines, utensilis i equips amb el grau apropiat d'ordre, conservació i netedat.*
- 2.14. *Col·labora amb l'equip de treball amb actitud responsable, respectuosa i tolerant.*
- 3.1. *Classifica avaries característiques i els seus símptomes en petits transformadors monofàsics, trifàsics i autotransformadors.*
- 3.2. *Utilitza mitjans i equips de localització i reparació d'avaries.*
- 3.3. *Localitza l'avaria i identifica possibles solucions.*
- 3.4. *Desenvolupa un pla de treball per a la reparació d'avaries.*
- 3.5. *Realitza operacions de manteniment.*
- 3.6. *Realitza mesures elèctriques per a la localització d'avaries.*
- 3.7. *Verifica el funcionament de la màquina mitjançant assaigs.*
- 3.8. *Respecta els temps previstos en els processos.*
- 3.9. *Respecta criteris de qualitat.*
- 3.10. *Mostra autonomia i resol satisfactòriament els problemes que es presenten.*
- 4.1. *Identifica els riscos laborals en les tasques de muntatge i manteniment de màquines elèctriques (manipulació de materials, equips, eines, estris, màquines, realització de proves i verificacions, reparació i substitució d'elements, entre d'altres).*
- 4.2. *Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en cada cas.*
- 4.3. *Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.*
- 4.4. *Valora l'ordre i la netedat d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.*

3.5. Contenido

El contenido asociados a la unidad formativa se han extraído directamente del decreto del currículo [18], documento extraído de la pagina web de la red telemática educativa de Catalunya (XTEC) [19], los cuales se enumeran a continuación.

1. *Elaboració de documentació tècnica de transformadors.*

- 1.1. *Simbologia normalitzada i convencionalismes de representació en reparació de transformadors.*
- 1.2. *Plànols i esquemes elèctrics normalitzats.*
- 1.3. *Aplicació de programari informàtic de dibuix tècnic i càlcul d'instal·lacions.*
- 1.4. *Documents utilitzats en el manteniment..*
- 1.5. *Elaboració de plans de manteniment i muntatge de transformadors.*
- 1.6. *Qualitat en l'elaboració de documentació tècnica de transformadors.*
- 1.7. *Normativa i reglamentació.*
2. *Muntatge i assaig de transformadors:*
 - 2.1. *Generalitats, tipologia i constitució de transformadors.*
 - 2.2. *Característiques funcionals, constructives i de muntatge.*
 - 2.3. *Valors característics (relació de transformació, potències, tensió de curtcircuit, entre d'altres).*
 - 2.4. *Debanats primaris i secundaris.*
 - 2.5. *Nuclis magnètics.*
 - 2.6. *Operacions per a la construcció de transformadors.*
 - 2.7. *Càlcul dels bobinats.*
 - 2.8. *Assaigs normalitzats aplicats a transformadors.*
 - 2.9. *Organització del muntatge i assaig de transformadors.*
 - 2.10. *Qualitat en el muntatge de transformadors.*
 - 2.11. *Treball en equip en el muntatge i assaig de transformadors.*
3. *Manteniment i reparació de transformadors.*
 - 3.1. *Tècniques de manteniment de transformadors.*
 - 3.2. *Eines i equips.*
 - 3.3. *Diagnosi i reparació de transformadors.*
 - 3.4. *Organització en la realització de manteniment correctiu i preventiu de transformadors.*
 - 3.5. *Qualitat en el manteniment i reparació de transformadors.*
 - 3.6. *Organització en la detecció d'avaries d'acord amb el pla de manteniment.*
 - 3.7. *Resolució de problemes en el manteniment i reparació de transformadors.*
4. *Prevenció de riscos laborals i protecció ambiental en el muntatge i manteniment de transformadors i les seves instal·lacions associades:*
 - 4.1 *Identificació de riscos.*
 - 4.2 *Mesures de seguretat i de protecció individual (aplicació de la normativa de prevenció de riscos laborals, inclosa la de seguretat davant el risc elèctric).*
 - 4.3 *Classificació dels residus generats per a la retirada selectiva.*
 - 4.4 *Compliment de la normativa de protecció ambiental i de prevenció de riscos laborals.*

3.6. Contexto físico

El presente proyecto tiene un marco físico acotado en el número y las características de alumnos que formen parte del aula en la que se aplica la actividad diseñada. El conjunto de

alumnos que han realizado la actividad posee un amplio espectro, tanto socio-económico, de edad así como una gran variedad cultural.

3.7. Instalaciones

Para la realización de la actividad planteada únicamente es necesario la consulta de información, por consiguiente no se requiere el uso de talleres ni aulas especializadas, únicamente se han requerido aulas en las que poder consultar información; ya sea en formato virtual, gracias a internet o bien en formato físico, en una biblioteca. En la tabla inferior se muestra las instalaciones utilizadas y el espacio disponible en el centro en el que se ha realizado la actividad.

Aula	Espacio (m ²)
Aula polivalente	45
Aula de informática	60
Biblioteca	30

4. Instalaciones disponibles para la realización de la actividad.

4. El proyecto

Con el presente punto se pretende dar una visión global del trabajo realizado, así como, mostrar alguno de los pilares fundamentales que vertebran el presente proyecto.

4.1. Descripción del proyecto

El proyecto plasmado en el presente documento, gira alrededor del eje que supone el hecho de implementar una actividad basada en una variante de la metodología ABP 4x4, en este caso; ABP 4x4 en modo competitivo, así como todos los aspectos relacionados con ese proceso. Aspectos, que suponen una gran parte del peso específico del peso total del proyecto, peso que recae en la documentación, tanto del material auxiliar, como de las herramientas de evaluación necesarias para el desarrollo de la actividad planteada en el presente proyecto.

4.2. Trabajo realizado

Este punto contrasta con el punto 1.2, Alcance del proyecto, con lo que, llegados a este punto del documento se puede establecer cierto paralelismo entre el alcance que se preveía tener y finalmente, el trabajo realizado.

1. Se ha diseñado la actividad basada en la metodología ABP 4x4 en modo competitivo.
2. Se ha diseñado el material auxiliar necesario para la realización de la actividad.
3. Se ha diseñado las herramientas de evaluación requeridas para evaluar las competencias trabajadas con la actividad diseñada.
4. Se ha puesto en práctica la actividad, implementándola dentro del currículo educativo de una clase.

Contrastando estos puntos con los que aparecen en el punto 1.2, Alcance del proyecto, se puede observar como se ha cumplido con lo planteado en el alcance del proyecto.

4.3. Aspecto innovador del proyecto

4.3.1. Introducción

El presente proyecto se estructura alrededor de una metodología que se ha utilizado durante décadas con un gran éxito, sin embargo, tras observar la idiosincrasia del alumnado y las relaciones que se establecían entre ellos, y como el deporte, más concretamente el fútbol, era uno de los ejes entorno al que giraban estas, decidí añadir un pequeño toque personal de competitividad a la metodología docente ABP 4x4 y aplicar esta a una actividad que se plantearía en clase.

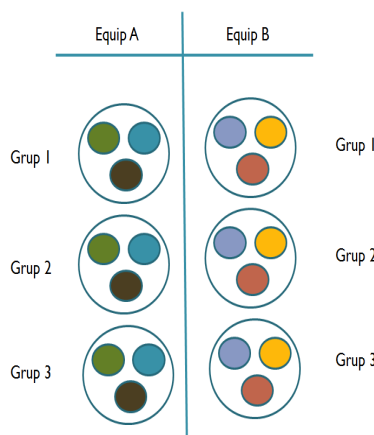
Para implementar este aspecto dentro de una metodología docente ya existente, se decidió que fuera un aspecto que afectara a la estructura y no al proceso, maximizando todo lo posible la eficacia de la metodología en el aprendizaje del alumnado.

Con la incorporación del factor competitivo, tanto la estructura como la relación en la que los grupos interactuaban quedaba claramente alterada.

En los puntos siguientes se muestran los rasgos de la metodología docente ABP 4x4 que cambian debido a la incorporación del factor competitivo.

4.3.2. Grupos y equipos

En primer lugar, internamente, la organización de los alumnos en grupos se realiza exactamente igual que en cualquier otra actividad basada en el ABP, en nuestro caso se permitió a los alumnos agruparse ellos mismos. Una vez creado los grupos de trabajo, estos se agrupaban por equipos, con el objetivo de competir el uno contra el otro por una bonificación extra, ya que como se ha explicado anteriormente, todo proceso competitivo tiene unas características, y una de ellas es la recompensa por la victoria.



5. Figura que representa la estructura organizativa de la actividad.

4.3.3. Victoria del equipo

La victoria se produce al contrastar la nota de cada equipo, obtenida de la suma de la nota final de cada grupo, la cual es resultado del promedio de las notas individuales de cada integrante del grupo. Proclamándose ganador el equipo que posea una mayor puntuación.

Para más detalles del proceso de evaluación consultar el apartado 7.9, Cualificación.

4.3.4. Nueva relación: el paradigma de la competición y el trabajo colaborativo

Para dificultar los procesos perniciosos para el aprendizaje en la resolución de actividades como lo son la "colaboración" entre los grupos para la resolución de los problemas o el proceso de "copiado" de los resultados, dando lugar a una menor efectividad del aprendizaje se decidió establecer una mayor "estanqueidad" en la resolución de los problemas, haciendo la competición tuviera lugar no solo a nivel global entre los dos equipos, sino que tuviera lugar a un nivel mas local; entre grupos de los diferentes equipos. Para ello, la actividad presentaría ciertas variaciones en los enunciados de los problemas para cada "nivel de grupo", es decir, que existirá una variante para cada pareja de grupos que compiten; el grupo 1 del equipo A compite con el grupo 1 del equipo B, en base a la misma actividad, mientras el nivel de grupo 2 (los grupos 2 de cada equipo) compite en base a una variante de la misma actividad.

El factor competitivo genera que los equipos que compiten a nivel local no colaboren entre sí para resolver el problema, ya que estarías ayudando al otro equipo a ganar. Sin embargo si fomenta que los grupos del mismo equipo colaboren en la resolución de los problemas para obtener una mayor puntuación.

4.3.5. Bonificación

Como el contexto en el que se realiza la competición es el ámbito educativo (recompensas intrínsecas), se decidió que la bonificación tuviera forma de puntuación extra, ya que no se considero lícito ni ético una recompensa material o no relacionada con este ámbito (recompensas extrínsecas).

La bonificación se aplicaría a la nota de la prueba escrita realizada en la unidad formativa en la que se realizaba la actividad: UF1: Transformadores eléctricos.

Otro aspecto relevante, y que a pesar de ir en contra de los "dogmas" establecidos por Roger T. Johnson y David W. Johnson, autores de *Aprender y juntos* [1], los cuales se pueden ser consultados en el apartado 2.13.7, se decidió que no hubiera un equipo "perdedor", sino que hubiera un equipo que ganaría menos.

En el apartado 7.10, Bonificación, se pueden consultar los detalles y la cuantía de la bonificación.

4.4. Metodología vertebradora del proyecto

4.4.1. Introducción

Uno de los puntos fundamentales para la implantación de una metodología docente es el contexto físico en el que se aplica. Hay que conocer las limitaciones implícitas para prever si una metodología tendría éxito en un aula o no. Debido a que era la primera vez que se aplicaba este tipo de metodología en ciclo formativo seleccionado se decidió implementar la metodología con el proceso más simple posible, y por consiguiente la que generaría una menor conflictividad.

La metodología que vertebra y estructura la actividad planteada en el presente proyecto, es la conocida como ABP 4x4. No obstante, existen ciertas variaciones que afectan a la estructura de la metodología pero no al procedimiento. El factor competitivo se añadió haciendo que un equipo (una parte de la clase) compitiera contra el otro equipo (la otra parte de la clase), mediante la cualificación de los aspectos trabajados mediante la resolución de los problemas planteados, de manera que el equipo que obtuviera una mayor puntuación obtendría una bonificación. No obstante para amortiguar los efectos de la "derrota", los dos equipos obtendrían una bonificación, siendo mayor la del equipo ganador. En los siguientes puntos se profundiza en los diferentes aspectos de la metodología aplicada, empezando por una visión global del proceso del ABP en modo competitivo y los pasos del proceso de su implementación.

4.4.2. El proceso del ABP 4x4 en modo competitivo

Como se ha comentado anteriormente, esta variante del método ABP es, posiblemente, la que posee el proceso más simple en comparación al resto de variantes.

El hecho de incorporar el factor competitivo no altera el proceso global, sino que tiene una mayor incidencia en los pasos que se siguen en su implementación.

El proceso implícito de la metodología en la que se basa el presente proyecto, tal y como definió Prieto (2006) [4], se sintetiza en el acrónimo A.I.R.E, el cual resume la cuatro fases que componen el proceso.

1. *Análisis: En esta fase los alumnos leen la actividad e identifican el problema expuesto en ella. Este hecho activa el conocimiento previo, es decir, los aspectos que ya conocen, lo que da lugar a la necesidad de establecer que conocimientos deben adquirir para solucionar el problema. Una vez identificadas las necesidades de*

aprendizaje, se establece un plan de acción, finalizando esta fase con el reparto del trabajo.

- 2. Investigación: En esta fase los alumnos investigan por su cuenta obteniendo información de diversas fuentes, que posteriormente, contrastan, comparten, discuten y definen la información válida para la solución del problema.*
- 3. Resolución: En esta fase, se reanaliza el problema, contrastando la información encontrada con las necesidades del problema. A continuación se resuelve el problema y se presenta la resolución de la actividad en el formato demandado.*
- 4. Evaluación: En la última fase del proceso los miembros comunican la solución al tutor y al resto de la clase, y finalmente se evalúa tanto la solución como el proceso realizado por los alumnos.*

Como se puede observar en el proceso expuesto anteriormente, este modelo del ABP consta de 4 grandes fases, muy similares a las del resto de variantes, no obstante, tal y como se ha comentado anteriormente, la inclusión del factor competitivo dentro de la metodología no implica un cambio en el proceso general sino que tiene influencia en la estructura de los grupos de trabajos, algo ya expuesto anteriormente.

4.5. Implementación del ABP 4x4 en modo competitivo

En la implementación de una metodología, uno de los aspectos de mayor relevancia es el punto de partida, definido anteriormente como contexto, cuyas características puede significar que el proceso de implementación requiera de un mayor o menor número de pasos para el correcto desarrollo de la actividad.

Como se ha comentado con anterioridad, se parte de un contexto en el que los alumnos no están familiarizados con este tipo de metodología, y consecuentemente, esto hace que el proceso de implementación requiera de mas pasos destinados a explicar el proceso de desarrollo de la actividad planteada.

A ello hay que añadir el hecho del potenciamiento del factor competitividad, que, en este caso, y como se ha comentado en el punto anterior, tienen una gran influencia en los pasos de implementación y no tanto en el proceso de desarrollo de la actividad.

En los siguientes puntos se enumeran los pasos seguidos para la implementación de la actividad diseñada como parte del presente proyecto.

1. Explicación de la metodología: En este paso el tutor explica detalladamente la metodología que se utiliza en la actividad que se les planteara, en nuestro caso, el ABP 4x4 en modo competitivo, tanto a nivel estructural como a nivel organizativo. Para ello se ha recurrido a un documento en formato PowerPoint en el que se explica con todo detalle, tanto la metodología, como los procesos y pasos implicados en su desarrollo.
2. Se presentan los criterios de evaluación y de cualificación: En este paso se exponen las evidencias requeridas a los alumnos para la realización de la actividad así como el método y la ponderación de la puntuación obtenida. Para que el alumno tenga presente los dos puntos anteriores y pueda consultarlos a voluntad, se facilita una guía en la que se recoge y se exponen los puntos anteriores.
3. Presentación y explicación de la actividad: En este paso se explica con detalle el contexto de la actividad así como el trasfondo de los problemas planteados en la actividad sin dar muchos detalles de la problemática implícita en ellos.
4. Creación de grupos y equipos: Una vez se ha establecido tanto la metodología como el proceso de trabajo y la actividad a realizar, se determina los equipos de trabajo y los miembros que lo forman. Para maximizar la eficacia de los resultados se les permite que ellos mismos formen los grupos, cuyo número de integrantes oscilara entre 3 y 4 miembros. A continuación se el profesor se encarga de repartir los grupos en los dos equipos que competirán.

5. Fase de trabajo: En este paso los alumnos comenzaran a trabajar siguiendo las indicaciones expuestas en los puntos anteriores. El trabajo se realizara en horario extraescolar en su mayoría, destinando 3 sesiones para que puedan trabajar en clase. A lo largo de esta fase el tutor se mantienen en un segundo plano con el único objetivo de resolver las dudas que les surja a los equipos de trabajo.
6. Entrega de trabajo: Una vez concluida la fase de trabajo, los alumnos deben presentar las evidencias requeridas por actividad.
7. Exposición: El siguiente paso del proceso es la realización de una exposición oral en grupo en la que se detalla la solución aplicada por el grupo a los problemas planteados en la actividad. No pudiéndose extender mas allá de los 10 minutos por grupo.
8. Evaluación de la exposición y del trabajo: Este paso consisten en evaluar las evidencia presentados por los alumnos mediante las herramientas de evaluación correspondientes a cada una de ellas.

En apartados posteriores se profundiza con más detalle en la documentación utilizada en los puntos expuestos anteriormente así como en las características más relevantes implícitas en la realización de la actividad.

5. Herramientas y documentos de apoyo

Tan importante son los problemas que se plantean en la actividad como lo es el material auxiliar utilizado para apuntalar la actividad diseñada en el presente proyecto. El objeto de este punto es mostrar tanto el diseño, la finalidad, como las herramientas de evaluación utilizadas y su interrelación las distintas características del currículo educativo.

5.1. Introducción

La implementación de una metodología docente no solo implica el diseño del proceso, actividades y las distintas "mecánicas" educacionales implícitas que deberán seguir tanto el alumno como el docente, sino que además, como parte de la estrategia docente, se requiere del soporte de ciertas herramientas que permitan al alumno una mayor comprensión del contexto en el que se desarrolla su actividad, así como los criterios o las "reglas" de evaluación que una metodología docente en cuestión posee.

La documentación de apoyo en un proceso educativo, además de la finalidad de servir como guía, además puede ser un elemento enriquecedor de la experiencia educativa mediante la inclusión de nuevas herramientas educativas o simplemente, tal y como ocurre con la metodología ABP, ser una guía que permita al alumno seleccionar, e incluso crear sus propias herramientas y documentación.

En el presente proyecto se ha diseñado, redactado y facilitado un determinado material de apoyo, en distintos formatos, con la finalidad de guiar al alumno a través de la "experiencia" educativa que representa la actividad planteada en el presente proyecto. Las características de ese material de apoyo se exponen en los puntos siguientes.

5.2. Presentación de la actividad para los alumnos

Este documento tiene la finalidad de servir como documento de apoyo al docente para la explicación de la actividad a desarrollar. En base a la finalidad del documento, como criterio de selección de software, el formato utilizado para desarrollar esta herramienta de apoyo ha sido PowerPoint.

Para la creación del documento se han seguido los consejos presentes en varias fuentes consultadas, entre ellas: *El empleo didáctico de las diapositivas en PowerPoint* [20], *El PowerPoint y sus usos* [21].

Las características del documento generado, extraídas de las distintas fuentes de información ([20] y [21]), se enumeran a continuación.

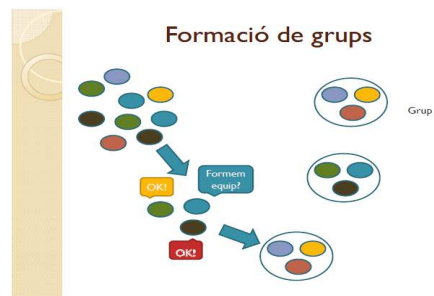
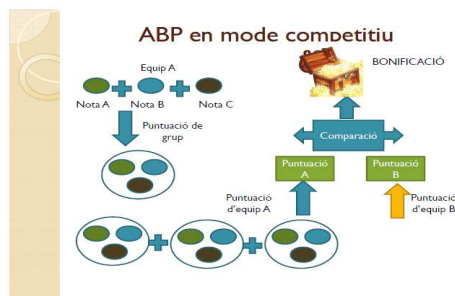
1. *La sencillez es importante. Es menester utilizar textos cortos y directos, gráficas fáciles de comprender e ilustraciones que reflejen lo que el profesor expresa en cada momento.*
2. *Llenado del cuadro. Es bueno que la diapositiva contenga espacios "en blanco", pero cuidar de no agrupar el texto en el centro dejando un gran borde ancho y en blanco.*
3. *Es importante ser visual. Es necesario utilizar imágenes y fotografías porque constituyen un medio poderoso de comunicación humana al reforzar cualquier aspecto tratado y porque generan sentimientos y estados de ánimo favorables en los estudiantes y los motivan a la acción.*
4. *Utilizar las diapositivas oportunamente. Los comentarios no deben coincidir precisamente con la aparición de una nueva diapositiva, porque distrae la atención de los participantes.*

5. *Utilizar una amplia gama de colores contrastantes. El contraste marcado entre el fondo con el texto y los gráficos es efectivo para motivar y transmitir mensajes.*
6. *Relevancia de lo expuesto. La información presentada en los elementos visuales siempre debe ser relevante para los participantes y debe estar diseñada para satisfacer diferentes estilos de aprendizaje.*
7. *Reducir al mínimo las cifras. La función del ppt es su capacidad para comunicar ideas y para apoyar las observaciones del profesor de un modo conciso.*

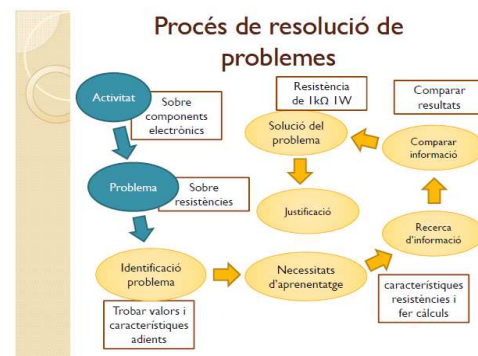
Otro aspecto importante en la creación de este tipo de documentos, es el guion que estructura el documento, es decir, los temas que se exponen en el mismo. En la lista inferior se exponen los puntos que se consideraron clave exponer a los alumnos para una efectiva comprensión de la actividad que debían realizar.

1. Explicación de la metodología: breve explicación de la metodología docente que vertebra la actividad a realizar.
2. Visión global del procedimiento: una breve descripción de las fases que forman la metodología docente aplicada en la actividad así como los distintos procesos implícitos en la misma.
3. Formación de grupos y equipos: en este apartado se explica la formación de los grupos y la división por equipos, y como esta división es consecuencia de aplicar la metodología docente.
4. Actividades y grupos: en este paso se explica la relación entre las actividades, los grupos y los equipos, dejando claro la existencia de diversas versiones de una misma actividad "base".
5. Trabajo a realizar: en este apartado se debe explicar que evidencias que serán evaluadas, es decir, que trabajos deberán entregar los alumnos para poder ser puntuados.
6. Aspectos evaluativos de los trabajos a entregar: tan importante es el trabajo a realizar como los aspectos que se evalúan de los mismos. Dotar a los alumnos de consciencia sobre el proceso evaluativo resulta positivo en el aprendizaje.
7. Proceso de resolución de problemas: un ejemplo a modo de guía servirá al alumno para poder tener un referente del que partir para la resolución de los problemas planteados en la actividad.
8. Explicación del trasfondo de los problemas: en este punto se expone el trasfondo de los problemas sin entrar en detalle de las características de los mismos. Simplemente se explica, de forma general, los aspectos que se trabajan en cada uno de los problemas.
9. El proceso evaluativo y sus herramientas: todo proceso evaluativo posee sus herramientas, y la explicación de estas, permite al alumno tomar consciencia de los aspectos implícitos en el proceso.
10. Cualificación: en este punto debe quedar claro el método utilizado para cualificar el trabajo realizado por cada grupo, así como las "reglas" que rigen la victoria de un equipo u otro en función de la cualificación de los equipos.
11. Bonificación: elemento indispensable en todo proceso competitivo, la bonificación debe quedar clara, debe ser razonable y sobretodo debe alentar a los alumnos a competir por ella.

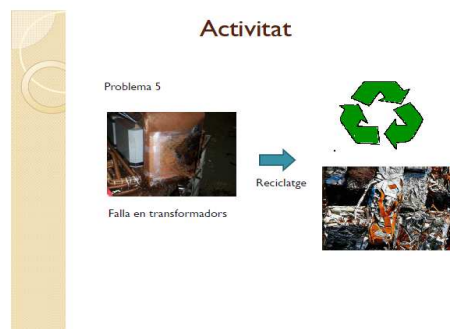
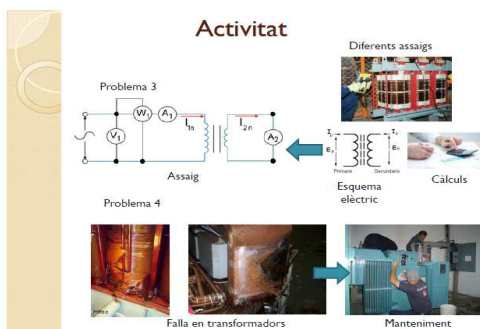
Para concluir este sub-apartado, y a modo de ejemplo, a continuación se exponen algunas de las diapositivas que forman parte del documento de apoyo utilizado durante la presentación de la actividad. El documento integro se puede consultar en el apartado correspondiente de los anexos.



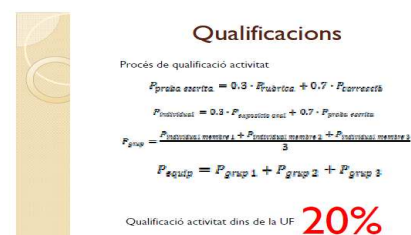
6. Explicación del ABP en modo competitivo y la formación de grupos.



7. Aspectos a valorar en la exposición oral y proceso de resolución de problemas.



8. Explicación de los problemas de la actividad (problemas 4 y 5).



9. Proceso de evaluación y de cualificación.

5.3. Guía del método ABP en modo competitivo

Este documento de apoyo posee la finalidad de servir, tanto de guía del proceso de desarrollo de la actividad, como de servir de referente de las "reglas" involucradas en el proceso de evaluación y de calificación del trabajo a realizar.

En la enumeración inferior se muestra el índice que plasma los puntos desarrollados en la guía creada para el alumnado, en la que se desarrollan con mayor profundidad.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. Introducción. | 7. Materiales. |
| 2. Metodología docente. | 8. Evaluación. |
| a) Introducción al ABP en modo competitivo. | a) Requisitos mínimos. |
| b) La fase de trabajo escrito. | b) Sistema de evaluación. |
| c) La fase de la exposición oral. | c) Herramientas evaluadoras. |
| d) Objetivos de la metodología. | 9. Sistema de cualificación. |
| 3. Trabajo a realizar. | a) Puntuación de la exposición oral. |
| a) El trabajo escrito. | b) Puntuación individual. |
| b) La exposición oral. | c) Puntuación de grupo. |
| 4. Desarrollo. | d) Puntuación de equipo. |
| 5. Resultados de aprendizaje. | 10. Bonificación. |
| 6. Temporización. | |

Como se ha comentado anteriormente, una de las múltiples finalidades de este tipo de documentos es la de establecer "las reglas del juego", es decir, establecer tanto el método como las herramientas de evaluación, y aspectos tan importantes como la temporización y la cualificación de las evidencias presentadas. Por ende, este es un documento de vital importancia, en el que debe quedar clara la relación entre el triunvirato actividad-evidencias-evaluación, para que el alumno sea consciente en todo momento del "marco normativo" en el que desarrolla su actividad.

Para el diseño de esta herramienta, y gracias a su facilidad de uso y su gran presencia en la comunidad educativa como herramienta de trabajo, se decidió utilizar el conocido software Microsoft Word, el cual forma parte del paquete de herramientas que ofrece Microsoft Office.

Debido a la extensión del documento, este se ha incluido en los anexos, lugar en el que puede ser consultado íntegramente.

5.4. Herramientas de evaluación

5.4.1. Introducción

Como se ha comentado en el apartado 2.10, Proceso de evaluación del ABP, la evaluación de un trabajo realizado en base a la disciplina del ABP es tan variada como lo son las evidencias requeridas por la actividad realizada. No obstante, al igual que la metodología ABP difiere en algunos aspectos de otras metodologías docentes, también lo hace el proceso evaluativo.

Como ya se ha expuesto con anterioridad, uno de los pilares fundamentales de esta metodología es el auto-aprendizaje y como se desarrolla el mismo. Otro pilar converge en la relación entre los compañeros y el trabajo colaborativo.

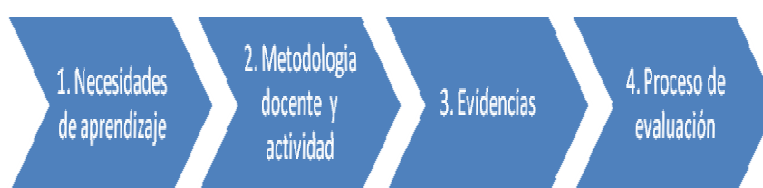
No obstante, a pesar de ser consciente de las necesidades evaluativas que requiere esta metodología, el pilar expuesto en segundo lugar no se ha evaluado. Los motivos giran en torno a dos grandes motivos: la novedad de la metodología, y el no querer crear distensiones innecesarias dentro de un grupo. A pesar de que esas distensiones son parte del proceso de aprendizaje, el primer motivo peso mucho en la toma de la decisión.

En los puntos siguientes se exponen las herramientas diseñadas, así como la relación entre las evidencias y el proceso de evaluación.

5.4.2. Diseño de las herramientas evaluativas

Para el diseño de las herramientas evaluativas es necesario comprender, que su diseño forma parte de un proceso que se realiza por fases, en el que están implicados múltiples elementos.

En el esquema inferior se muestra, de forma global, el proceso de diseño de las herramientas evaluativas seguido en el presente proyecto.



10. Esquema del proceso de diseño de herramientas evaluativas.

1. Necesidades de aprendizaje.

El proceso de diseño de herramientas evaluativas se inicia a partir de las necesidades de aprendizaje establecidas según la normativa vigente en el BOE¹⁸ especificados en los resultados de aprendizaje (RA), criterios de evaluación (CE) y contenido (C), en base a la unidad formativa en la que se desea crear tanto una actividad de aprendizaje como sus correspondientes herramientas de evaluación.

2. Metodología docente y actividad.

La siguiente fase consiste en seleccionar una metodología docente que englobe una serie de RA, CE y C, que permita realizar una actividad, que tras estipular las evidencias, permita mediante un proceso de evaluación, que el alumno a adquirido las competencias requeridas. Este es probablemente la fase más difícil, pues involucra múltiples variables a tener en cuenta, algunas de ellas se desarrollan en fases posteriores con más detalle, pero que hay que tener en cuenta de forma preliminar. Finalmente se plantea la actividad que se quiere realizar en base a una determinada metodología docente.

3. Evidencias.

Una vez diseñada la actividad, se establecen las evidencias de aprendizaje que deben presentar los alumnos, las cuales, pueden tener tres claros orígenes: evidencias de conocimiento, de desempeño y de producto [22].

4. Proceso de evaluación.

Finalmente, en base a las evidencias establecidas se diseña el proceso de evaluación, es decir cómo y cuando se realizara la evaluación, la cual puede ser *in situ* (por ejemplo, mientras se realiza una exposición oral) o a posteriori (por ejemplo, corrección de un trabajo) y las herramientas de evaluación necesarias para el proceso; rubricas, escala de valores, etc.

¹⁸ BOE: Boletín oficial del estado. Es el diario oficial del Estado español dedicado a la publicación de determinadas leyes, disposiciones y actos de inserción obligatoria.

5.4.3. Herramientas de evaluación diseñadas

En la tabla inferior se expone la relación existente entre las evidencias, la evaluación y las herramientas de evaluación y otras características utilizadas en el presente proyecto.

Fuente evidencia ¹⁹	Evidencia	Técnica	Herramienta diseñada
Conocimiento	Trabajo escrito	Cuestionario	Puntuación problemas planteados en la actividad
Desempeño	Exposición oral	Observación	Rubrica
Desempeño	Trabajo escrito	Observación	Rubrica

5. Tabla de características de las herramientas de evaluación diseñadas.

5.4.4. Aspectos evaluados y puntuación

A continuación se exponen los aspectos evaluados con cada herramienta de evaluación diseñada.

Cuestionario: El cuestionario realizado forma parte íntimamente de la actividad planteada debido a la metodología utilizada, la cual se basa en el planteamiento de un problema. Este problema se puede plantear de múltiples formas, en el presente proyecto se ha planteado en base a un enunciado seguido de un cuestionario. Cada pregunta tiene como objetivo valorar las respuestas de los alumnos y se puntúa en consonancia al peso específico de la pregunta teniendo en cuenta la dificultad de la misma. Esta puntuación oscila entre 0 y 7 puntos como máximo por cuestión. La nota final se obtiene al sumar la puntuación obtenida, dividiéndola por la puntuación máxima y multiplicando el resultado por 10, dando lugar a una nota que oscila entre 0 y 10 puntos.

Rubrica trabajo escrito²⁰: Esta herramienta tiene como objetivo evaluar el documento escrito realizado por los alumnos. En esta herramienta se ha evaluado dos importantes conceptos: el documento presentado y el proceso de búsqueda de información. Los aspectos evaluados son los siguientes:

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1. El documento | 6. Formato |
| 2. Imágenes | 7. Comprensión y exposición |
| 3. Estructura | 8. Fuentes de información |
| 4. Ortografía/sintaxis | 9. Referencias |
| 5. Redacción | |

Estos aspectos se han cualificado en base a cinco niveles de asimilación, puntuado de 0 a 1 saltando de nivel cada 0,25 puntos. Finalmente esta puntuación se multiplica por un factor en base a la importancia o el peso de ese aspecto dentro del proceso global, siendo 1 el factor

¹⁹ El SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) en su "Base Teórica Conceptual para la Elaboración Pedagógica" (2013a, p.78) identifica tres clases de fuentes de evidencia: Conocimiento, desempeño y producto [22].

menos relevante, y 5 el más relevante. Finalmente se obtiene una nota que oscila entre 0 y 10 al sumar la puntuación obtenida y dividiéndola por la puntuación máxima y multiplicando el resultado por 10.

Rubrica exposición oral²⁰: Esta herramienta tiene como objetivo evaluar la exposición oral realizada por los alumnos. En esta herramienta se han tenido en cuenta múltiples aspectos que evidencian la habilidad del alumno de comunicar oralmente ideas y/o conceptos. Los aspectos evaluados son los siguientes:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 10. Comunicación | 15. Organización |
| 11. Vocabulario | 16. Dominio del tema |
| 12. Contacto visual | 17. Material auxiliar |
| 13. Volumen | 18. Contenido |
| 14. Posición del cuerpo | 19. Tiempo |

Estos aspectos se han cualificado en base a cinco niveles de asimilación, puntuado de 0 a 1 saltando de nivel cada 0,25 puntos. Finalmente esta puntuación se multiplica por un factor en base a la importancia o el peso de ese aspecto dentro del proceso global, siendo 1 el factor menos relevante, y 5 el más relevante. Finalmente se obtiene una nota que oscila entre 0 y 10 al sumar la puntuación obtenida y dividiéndola por la puntuación máxima y multiplicando el resultado por 10.

Las rúbricas pueden ser consultadas en el apartado correspondiente de los anexos.

5.5. Medio de difusión de la documentación

Los documentos de apoyo han sido considerados una herramienta útil para el proceso de aprendizaje del alumnado, y además, debido a la naturaleza de los mismos, algunos de los cuales marcan las directrices que rigen el desarrollo de la actividad, deben ser accesibles a los alumnos en cualquier momento como parte del proceso educativo.

El centro educativo en el que se planteo la actividad posee un programa informático, conocido como Moodle, que dota al instituto de un entorno virtual en el que crear y gestionar tanto cursos como sus recursos. Gracias a la capacidad de gestión de documentos que ofrece esa plataforma virtual, se decidió difundir toda la documentación a través de este medio.

²⁰ Para su diseño se ha tenido en cuenta la guía "Diseño de rubricas" [41].

6. Diseño de los problemas

Uno de los pilares fundamentales para la realización de una actividad basada en la metodología docente ABP corresponde a los problemas que se plantean en la misma. Consecuentemente, se ha reservado el presente apartado a la explicación del proceso de planteamiento de los mismos.

6.1. Características de un problema

6.1.1. Tipología

Con arreglo a los criterios de clasificación establecidos en base a la complejidad que plantean los problemas (Dutch, 1996), los problemas planteados en el presente proyecto poseen un nivel de dificultad 3, nivel que se define como:

"Nivel 3: Están relacionados con el mundo real, y no toda la información necesaria para resolverlo está contenida en el propio problema o incluso en los textos del curso. En consecuencia, los estudiantes necesitan hacer investigación, descubrir nuevos materiales y llegar a juicios o decisiones basadas en la información aprendida. El problema puede tener más de una respuesta aceptable. En definitiva, requiere capacidad de análisis, síntesis y evaluación." [6]

6.1.2. Características

A continuación se enumeran las características que poseen los enunciados planteados en la actividad, objeto del presente proyecto. Lista resultante de la síntesis de la opinión personal y lo establecido en las fuentes consultadas: [6] y [10].

1. Problemas abiertos. La mayoría de los problemas planteados poseen una resolución abierta, es decir, que posee múltiples soluciones en función de la investigación realizada por el alumno. Hecho que motiva a los alumnos a investigar y descubrir su complejidad (Prieto, 2006).
2. Son problemas multidisciplinarios. Poseen aspectos que hacen referencia a temas tratados con anterioridad, como por ejemplo las protecciones eléctricas.
3. Nivel de complejidad media. Un nivel medio de complejidad garantiza que el alumno no se sienta desmotivado o frustrado si el nivel de los problemas es demasiado alto, o que resulten aburridos en caso de ser muy fáciles de resolver.
4. Son problemas actuales y basados en situaciones reales. Cada problema representa una situación actual en un entorno industrial relacionado con el ámbito de aplicación de los transformadores eléctricos. Con ello se pretende enganchar y motivar al alumno por un lado (Stinson y Milner, 1996), y por el otro que el alumno aprenda a solucionar los problemas que puedan surgir en su vida profesional.
5. Cubren unos objetivos de aprendizaje. La estructura del problema se plantea en base a unos resultados de aprendizaje que el alumno debe adquirir. Para más información consultar el apartado 7.4, Aspectos trabajados en la actividad.
6. Contempla las competencias de los alumnos. Los problemas tienen en cuenta los conocimientos previos, así como las herramientas en las que los alumnos son competentes (Internet, software, etc.).
7. Requieren consenso e investigación. La resolución de los problemas requiere de cierto consenso entre los miembros del equipo para su resolución, así como de cierto grado de investigación.

8. Diferentes enunciados para un mismo problema. Con el objetivo de evitar que los alumnos copien, se han diseñado múltiples enunciados en base a una plantilla para cada uno de los problemas.
9. Requieren múltiples competencias. La resolución no se limita únicamente a la investigación, sino que requieren de múltiples competencias para su resolución, partiendo de la consulta páginas web, hasta la realización de esquemas y cálculos.

6.2. Proceso de diseño

Debido a la relevancia que representan los enunciados de los problemas en el seno de una actividad, cuya base metodología docente es el ABP, para el diseño de los mismos se ha seguido un proceso similar al expuesto en la obra *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria* [6], el cual expone a continuación:

1. Identificar, separar y relacionar los objetivos curriculares específicos con cada problema: En esta fase, en primer lugar se identificaron los objetivos curriculares (RA, CA y C) según el BOE, a finalmente se dividieron los RA agrupándolos de manera que tuvieran un trasfondo didáctico común.
2. Establecer un escenario o trasfondo global y los específicos: Una vez establecidos los objetivos didácticos, se procede a generar un trasfondo global para la actividad, en nuestro caso: los alumnos interpretan el rol de ser los operarios de una empresa de mantenimiento eléctrico. A continuación se establece un trasfondo específico por cada agrupación de objetivos didácticos, surgiendo un total de cinco problemas, con cinco trasfondos: selección, instalación, ensayos, mantenimiento y finalmente medio ambiente.
3. Determinar el ámbito interdisciplinar y multidisciplinar: A continuación se estableció la necesidad de implementar ámbitos inter y multidisciplinarios, dando lugar a que se contemplara que los enunciados presentaran matices de otros módulos profesionales, como lo son: dibujo de esquemas, elementos de protección, etc.
4. Establecer las características del problema: Una vez establecidos todos los aspectos que determinan el trasfondo, tanto "histórico" como el didáctico, se determinaron las características morfológicas del problema: tipología, estructura, elementos, etc.
5. Escribir un primer boceto: A continuación se realizó un primer boceto de los enunciados teniendo en cuenta lo establecido en fases posteriores. Además se tuvo en cuenta la necesidad de diseñar enunciados del tipo plantilla, para que con un simple cambio se pudieran generar múltiples enunciados.
6. Determinar la disponibilidad de recursos: A medida que se planteaba el enunciado del problema, se determinaba la idoneidad y la accesibilidad a la información que brindan los recursos más típicos (Internet, libros, etc.), siendo necesario, en algunos casos, retocar ciertos aspectos del enunciado.
7. Comprobar la idoneidad del problema: Seguidamente se revisó que todos los enunciados de la plantilla poseían las características expuestas en el punto 6.1, Características de un problema, que, en caso de no ser así, se debería reescribir el enunciado, reiniciando el proceso a partir de la 5ª fase del proceso.
8. Creación de los problemas: Finalmente se generaron los modelos de actividad (A, B y C) a base de insertar ciertas variaciones en los enunciados de la plantilla, tal y como se ha explicado anteriormente.

6.3. Recursos

Toda la información técnica, más allá de la consultada para la realización del proyecto, consultada para la realización del diseño de los enunciado de los problemas se ha extraído de las siguientes fuentes bibliográficas:

G. d. Catalunya, «Decret curriculum CFGM Instal·lacions elèctriques i automàtiques,» DOGC, Barcelona, 2012.

G. d. Catalunya, «XTEC- Xarxa telematica educativa de Catalunya», <http://xtec.gencat.cat>.

J. C. Martín, Máquinas eléctricas, Madrid: Editex, 2012.

J. J. M. Orrego, Máquinas eléctricas, Madrid: Paraninfo, S.A, 2012.

E. R. Oliva, Transformadores de potencia, de medida y de protección, Madrid: Marcombo, S.A., 1998.

J. J. Ortega, Mantenimiento de máquinas eléctricas: ciclos formativos : grado medio, Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2004.

A. P. Manuel, Transformadores, Madrid: Marcombo, 2009.

7. La actividad

Este punto trata de dar una visión más concreta y pragmática de la actividad diseñada. A lo largo de este punto se dan a conocer, de forma clara y concisa, aspectos anteriormente explicados de forma global y sin concretar, y además, exponer las reglas que determinan el proceso de evaluación y de cualificación.

7.1. Trasfondo/ temática de la actividad

Toda actividad basada en un ABP posee un trasfondo, un contexto que "sumerge" al alumno en una determinada situación con una cierta problemática a resolver.

Como se ha explicado en apartados anteriores, es el marco educativo quien fija el trasfondo de los problemas, como se desarrollan e incluso a veces, como se solucionan. Más concretamente, son las características del currículo educativo (Modulo, UF, RA, CE y C) las que determinan el contexto del problema y consecuentemente también su diseño, cuyas características se pueden consultar en el punto 0,

Marco educativo.

La actividad, objeto del presente proyecto, fue concebida con la creencia de que resultaría más completa si abarcaba temáticamente, un espectro más amplio, es decir, si se tenían en cuenta mas RA. Per se, se decidió diseñar una actividad, que tuviera como mínimo un problema por cada RA, siendo finalmente cinco los problemas planteados en la actividad.

Esas características determinaron que el trasfondo/contexto de la actividad se basaría en los transformadores eléctricos y los distintos aspectos determinados por las RA de esa unidad formativa.

En la tabla inferior se muestra la relación entre los problemas, su trasfondo y las RA en las que se basa su trasfondo.

Nº Problema	Trasfondo del problema	RA	Explicación del enunciado del problema
1	Selección de transformadores para una instalación y sus componentes.	1, 2	Como trabajador debes instalar el transformador correcto para la instalación determinada en el enunciado.
2	Selección de transformadores para determinados equipos.	1, 2	Como trabajador debes instalar el transformador correcto para cada dispositivo eléctrico requerido en el enunciado, así como los elementos de protección.
3	Ensayos en transformadores.	1, 2,	Debido al borrado de las características del transformador, el empleado deberá obtener las características a partir de los resultados de un ensayo realizado.
4	Averías y mantenimiento en transformadores.	2, 3, 4	Los trabajadores deberán solucionar unas averías a partir de un informe.
5	Medio ambiente y transformadores.	4	El trabajador se tendrá que encargar del reciclado de un transformador buscando una empresa que se encargue de ello.

6. Tabla que muestra el trasfondo de los problemas y su fuente de inspiración.

Como se puede apreciar en la tabla superior, además del contexto asignado a cada problema, hay un aspecto que es inmutable: el alumno representa el rol del trabajador dentro de la ficticia situación que representa cada problema, haciendo más profunda su experiencia educativa.

7.2. Descripción de la actividad

La actividad planteada consiste en un documento, en el que se plantea un problema por cada resultado de aprendizaje presente en la unidad formativa y por modelo de actividad, dando como resultado 5 problemas por modelo y 3 modelos diferentes de actividad (el modelo A, el B y el C), dando lugar a un total de 15 problemas que difieren ligeramente los unos de los otros. En posteriores puntos se profundiza en las características de la actividad así como el proceso de creación del mismo.

Además del documento en el que se plantea la actividad, complementariamente, se les ha facilitado una serie de material auxiliar, el cual se expone en el punto 5, Herramientas y documentos de apoyo.

Finalmente, para completar la experiencia educativa, el proceso concluye con una exposición oral, en la que los alumnos deberán defender las soluciones aportadas a cada problema que se les ha planteado.

7.3. Objetivos de la actividad

Los objetivos específicos de la actividad, que difieren de los del proyecto, se enumeran en los puntos siguientes, de mayor a menor importancia a criterio personal.

1. Trabajar todos los puntos de los resultados de aprendizaje (RA) a través del planteamiento de un problema por cada punto que componen los RA.
2. Que el alumno comprenda que existe un "mundo" más amplio que el explicado en clase, en el que hay componentes nuevos, mejores y una gran cantidad de información que por falta de tiempo no se explica en clase.
3. Ayudar a desarrollar la habilidad de auto-aprendizaje y la autonomía.
4. Que el alumno desarrolle sus aptitudes intelectuales, sociales, personales y afectivas a través del trabajo en equipo.
5. Que el alumno desarrolle estrategias propias para la consulta, contraste y síntesis de la información que se utiliza como referencia para el desarrollo de la solución a los problemas planteados.
6. Motivar a los alumnos a que ofrezcan el máximo rendimiento al realizar la actividad de forma competitiva.
7. Estimular una actitud pro-activa hacia la exploración e la indagación de información.
8. Que el alumno desarrolle sus habilidades comunicativas; tanto escritas como orales.
9. Que el alumno desarrolle sus habilidades de presentación de información; tanto a nivel escrito (documentación) como a nivel expositivo.

7.4. Aspectos trabajados en la actividad

En la lista inferior se muestra la relación existente entre los problemas planteados, y los RA, CE y C. Para poder ver más detalladamente que índice corresponde a que aspecto trabajado se puede consultar en los apartados 3.3, 3.4 y 3.5.

Problema	RA	CE	C
1	1, 2	1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 1.6, 1.10, 1.11. 2.1, 2.3, 2.7, 2.10, 2.11.	1.1, 1.2, 1.3. 2.1, 2.2, 2.3.
2	1, 2	1.1, 1.4, 1.5, 1.7 2.1, 2.2, 2.7, 2.10, 2.11.	1.1, 1.2, 1.3. 2.1-2.4
3	1, 2	1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.9, 1.10, 1.11. 2.1, 2.2, 2.3, 2.7, 2.8, 2.10, 2.11.	1.1, 1.2, 1.3. 2.1-2.4, 2.8-2.11.
4	2, 3, 4	2.11. 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.7, 3.9. 4.1, 4.2.	2.11. 3.1-3.7. 4.1, 4.2.
5	4	4.1, 4.2, 4.3, 4.4.	4.1, 4.2, 4.3, 4.4.

7. Tabla de aspectos trabajados con la actividad.

7.5. Los problemas planteados

7.5.1. Introducción

Como se ha comentado en puntos anteriores, y se desarrollara con más detalle en apartados posteriores, existen varios modelos diferentes de la actividad, no obstante poseen la misma estructura. La variación reside en el cambio de algunos aspectos intrínsecos al problema que hacen que la solución de variantes diferentes sean diferentes.

Hay 3 versiones de la actividad, clasificadas como modelo A, B y el C. En cada una de estas versiones hay 5 problemas que difieren en ciertos aspecto a la del resto de versiones. Cabe destacar que, esas pequeñas variaciones no puede suponer un cambio en el proceso de aprendizaje de los alumnos.

A modo de ejemplo; a un grupo se les pide que detallen las características de un determinado tipo de transformador (ej: monofásico) y a otro grupo las de otro tipo de transformador (ej: trifásico), completando la experiencia docente y de aprendizaje con una exposición oral para compartir conocimientos.

7.5.2. Estructura de los problemas

Los problemas constan de la siguiente estructura:

1. Un párrafo en el que se narra las características del problema, es decir que problemática existe, con un trasfondo emulando una situación conflictiva típica de un entorno industrial.
2. Un segundo párrafo en el que se exponen las características de los elementos que disponemos para solucionar el problema; equipos, instalación, etc.
3. Una batería de cuestiones que profundizan en el problema.

7.5.3. Enunciado base de los problemas

Como se ha comentado anteriormente, existen 15 problemas diferentes repartidos en 3 modelos de actividad diferentes. No obstante, se han estructurado de manera que solo cambien aspectos que no afecte al proceso de aprendizaje, como por ejemplo: cambiar el valor numérico de ciertos parámetros, variar los dispositivos a buscar, etc.

A modo de ejemplo, a continuación se muestra el enunciado del problema 2 que sirvió como plantilla para la creación del resto de variantes.

Enunciado

Un segundo cliente contrata los servicios de la empresa para la realización de la instalación de cierta maquinaria que ha adquirido últimamente debido a la ampliación de sus líneas productivas.

Considerando que la empresa posee una acometida trifásica de 400V a 50 Hz con neutro y que es capaz de suministrar potencia infinita, el encargado os pide que realicéis las siguientes tareas:

- 1) Buscad y seleccionar el transformador que creáis mas adecuado para conectar cada dispositivo (0,33 puntos por dispositivo). Justificar la selección. (2 puntos por dispositivo)

- 2) Seleccionad las medidas de protección mas adecuadas para cada transformador en caso de ser necesario. (0,33 puntos por dispositivo). Justificar la selección. (2 puntos por dispositivo)
- 3) Realizad el esquema eléctrico de la instalación, dibujando cada elemento como si fuese un aparato con la conexión que requiere la maquina. (1 punto por dispositivo y 2 por la instalación)

Dispositivo	Referencia fabricante

Como se puede apreciar, todo el enunciado es común en todos los modelos de actividad, así como la batería de cuestiones, la variación reside en los dispositivos que requiere el ficticio cliente que sean instalados, y por ende, que el alumno indague.

En la tabla inferior se muestran los dispositivos requeridos en cada modelo.

Modelo A		Modelo B		Modelo C	
Dispositivo	Referencia fabricante	Dispositivo	Referencia fabricante	Dispositivo	Referencia fabricante
Arrancador suave de motor	3RW4026-1BB14	Impresora 3D CEL ROBOX	RBX01-BK	Sensor de presión Norgren	M/1339
Controlador de velocidad de un motor trifásico asíncrono.	ATV12H037M2	Cargador de pilas Mascot LD-ÁCIDO, 12V, 1A	2240000055	Válvula 1/8 neumática de SMC	Series VT307
Motor monofásico	M4Q045-EA01-75	Fresadora PROXXON MF 70 MICRO MILLER	MF 70	Convertidor AC-DC TDK LAMBDA	RWS600B48

8. Tabla de dispositivos requeridos según el modelo de actividad.

Debido a la extensión que ocuparía ubicar en este apartado el enunciado de todos los problemas de cada modelo, se ha decidido exponer "la mecánica" utilizada para la creación de los problemas de cada modelo a partir de la plantilla de un enunciado. Todos los modelos se pueden contrastar en el apartado correspondiente de las memorias.

7.6. Temporización

La actividad planteada en el presente proyecto está planteada para que se realice, en su mayor parte, en el horario extra escolar, destinando a su realización únicamente 3 clases lectivas, además pueden plantear todas sus dudas al tutor a lo largo de todo el proceso vía online.

Como se ha explicado anteriormente, las clases de la UF1: Transformadores eléctricos, dura tres semanas, no obstante la actividad se planteo para que las clases no se solaparan con las preguntas, permitiendo un desfase de una semana entre el inicio de las clases y el inicio de la actividad, permitiendo así que adquieran los conocimientos básicos para la realización del trabajo.

El tiempo destinado a la resolución de la actividad es exactamente de un mes, por lo que la realización de la actividad se realiza entre los días 26 de Marzo y 26 de Abril. Siendo destinadas las clases de los días 8, 15 y 22 de Abril para las clases destinadas a la realización de la actividad en clase.

7.7. Evidencias

Para considerar que el alumno ha adquirido las competencias trabajadas por la actividad, se ha planteado que el tutor evalúe dos evidencias: el trabajo escrito y una exposición oral.

7.7.1. El trabajo escrito

La evidencia más importante corresponde al trabajo escrito. En este documento se debe exponer de forma clara y concisa la solución a cada uno de los problemas planteados en la actividad. Además, el documento deberá tener una estructura, unas características y una serie de elementos evaluables mediante una rúbrica, la cual, los alumnos podrán consultar para que adquieran consciencia de lo que se espera del trabajo.

7.7.2. La exposición oral

En la exposición oral se debe exponer de forma clara y concisa la solución adoptada por los alumnos a los problemas planteados en la actividad. Además, la exposición deberá tener una estructura, unas características y una serie de elementos evaluables mediante una rúbrica, la cual, los alumnos podrán consultar para que adquieran consciencia de lo que se espera de la exposición.

7.8. Herramientas de evaluación

En la tabla inferior se muestra la herramientas de evaluación utilizadas para evaluar las evidencias requeridas por la actividad.

Evidencia	Técnica	Herramienta diseñada
Trabajo escrito	Cuestionario y Observación	Problemas planteados en la actividad y Rubrica
Exposición oral	Observación	Rubrica

9. Tabla que relaciona las evidencias, técnicas y las herramientas de evaluación utilizadas.

Como se ha comentado en apartados anteriores, las herramientas de evaluación pueden ser consultadas en el apartado correspondiente de los anexos. No obstante, en el punto 5.4.2, Diseño de las herramientas evaluativas, se puede consultar como se diseñaron y se desarrollaron.

7.9. Cualificación

En este sub-apartado se ahonda en uno de los aspectos más relevantes: la cualificación. Etapa que determina cuantitativamente en qué medida un alumno a adquirido las competencias requeridas.

7.9.1. Cualificación global

Dentro del marco que define el modulo 7: Maquinas eléctricas, la UF1: Transformadores eléctricos, ámbito de aplicación de actividad objeto de este proyecto, posee un peso del 22% del total de la cualificación de ese modulo.

Concretando y centrándonos en la actividad dentro de la UF1, la cualificación obtenida en la actividad tiene un peso del 20% de la nota final de la UF1.

7.9.2. Proceso y cualificación de la actividad

Cada alumno, tras la realización de la actividad obtendrá dos calificaciones: una bonificación que oscila entre 0.5 y 1.5 puntos obtenida como recompensa inherente a la metodología docente aplicada, y una nota global e individual de la actividad.

En consonancia a la existencia de dos cualificaciones, se han realizado dos procesos diferentes de cualificación, los cuales se detallan a continuación.

Nota de la bonificación: Esta recompensa es consecuencia de obtener la victoria al ser el equipo con mayor puntuación.

Esa puntuación se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$P_{\text{equipo}} = P_{\text{grupo 1}} + P_{\text{grupo 2}} + P_{\text{grupo 3}} \quad [\text{ec 1}]$$

Cuya puntuación de grupo se obtiene como:

$$P_{\text{equipo}} = \frac{P_{\text{individual miembro 1}} + P_{\text{individual miembro 2}} + P_{\text{individual miembro 3}}}{3} \quad [\text{ec 2}]$$

Donde la puntuación individual de cada miembro del equipo se calcula como:

$$P_{\text{individual miembro } x} = 0.3 \cdot P_{\text{exposición oral}} + 0.7 \cdot P_{\text{prueba escrita}} \quad [\text{ec 3}]$$

Donde:

x corresponde al número de alumno.

Dotando a la puntuación de la exposición oral de un peso del 30% y a la del trabajo escrito de un 70%.

Finalmente la nota de la prueba escrita se calcula como:

$$P_{\text{prueba escrita}} = 0.3 \cdot P_{\text{rúbrica}} + 0.7 \cdot P_{\text{corrección}} \quad [\text{ec 4}]$$

Dotando a la rúbrica, como herramienta evaluativa, de un peso del 30% dentro de esta fase de la cualificación, y de un 70% a la puntuación obtenida de la corrección del trabajo realizado.

Nota individual de la actividad: Esta es la nota que figurara en el registro como cualificación de la actividad de forma individual, en la que el trabajo en equipo (trabajo escrito) tiene un peso del 70% y el trabajo individual un 30% (exposición oral).

En primer lugar se calcula el resultado de la prueba escrita realizada en grupo mediante la ecuación [ec 4], finalmente se calcula la nota individual mediante la ecuación [ec 3].

7.10. Bonificación

7.10.1. Introducción

Como se ha comentado en apartados posteriores, y como se recoge en las fuentes consultadas [16], [17] y [1], todo proceso competitivo debe tener un recompensa que motive al alumno a lo largo del proceso de aprendizaje. El proceso por el cual se establece una recompensa, basa sus pilares en ciertas características para la experiencia educativa resulte beneficiosa. Las características en base a las cuales se ha establecido la bonificación en el presente proyecto, se han extraído de dos fuentes; el criterio personal del alumno que realiza el TFM²¹ y un artículo de la *Revista de educación* [23], las cuales se exponen a continuación:

- Acorde a la temporización. La recompensa se obtiene a corto plazo [23].
- El esfuerzo merece la pena. El alumno debe poder contrastar esfuerzo-recompensa y tener la confianza de que el esfuerzo merece la pena, de lo contrario el alumno no se esforzara [23].
- La recompensa es poca y oportuna. No se debe entregar recompensas en gran cantidad pero poco oportunas o de poco valor ni saturar al alumno con premios [23].
- Espaciado entre recompensas. El espaciado entre las recompensas, y por consiguiente, de las actividades basadas en la competición deben estar espaciadas para evitar efectos perniciosos en el alumno [23].
- No hay perdedores. Este es uno de los aspectos "innovadores" del proyecto, y que se ha explicado de forma más detallada en apartados posteriores. Hay dos grados de recompensa, una mayor y una menor, así que ocurra lo que ocurra todos ganan.
- La recompensa es intrínseca. La recompensa surtirá el efecto de beneficiar la progresión del alumno en el ámbito educativo, es decir, le supondrá un plus para aprobar la asignatura [23].
- Un bien mayor por un mal menor. Se explico a los alumnos la finalidad de la actividad, y como su realización podría aportar competencias nuevas a su currículo y que "eso" formaba parte de la recompensa. Se quiso hacer comprender al alumno que el proceso al realizar la actividad en sí, se recompensaba adquiriendo competencias, conocimientos y un enfoque nuevo de lo explicado en clase.

7.10.2. Características de la bonificación

En la figura inferior se muestra la bonificación planteada a modo de recompensa en la actividad: 1.5 para el equipo ganador y 0.5 puntos para el equipo no ganador. Bonificación, que se sumara directamente a la nota de la prueba escrita realizada en la unidad formativa correspondiente a la de transformadores eléctricos, unidad de la que forma parte la actividad planteada en el presente proyecto.

²¹ TFM: Trabajo final de máster.



11. Diapositiva de la parte de bonificación del PowerPoint de presentación a los alumnos.

A modo de detalle, cabe destacar que los alumnos se percataron rápidamente del hecho que ni el tutor ni en la diapositiva se mencionara ni se hiciera referencia a un equipo perdedor, hecho que constituía uno de los pilares en los que se basaba la recompensa.

7.11. Instalaciones, equipo y material auxiliar

La totalidad de elementos previsto para la realización de la actividad se listan a continuación:

- Aula de informática.
- Ordenador.
- Proyector.
- Guía del método ABP en modo competitivo.
- Modelos A, B y C de la actividad.
- Rúbricas.

9. Opiniones

Como fuente para obtener unas conclusiones, tan útil son los resultados que se pueden medir cuantitativamente, como la opinión de todos aquellos individuos implicados en un proceso. En los siguientes dos puntos se expone la opinión, tanto de los alumnos que realizaron la actividad, como la del docente supervisor encargado de velar por el desarrollo de la intervención personal autónoma del alumno durante el Practicum, periodo a modo de manto protector bajo el que se llevo a cabo la implementación de la actividad.

9.1. Opinión del docente supervisor

A continuación se expone la opinión del docente supervisor:

"M'ha agradat molt l'activitat proposada pel Rafael, ja que els alumnes s'han implicat molt, han cercat la informació pel seu compte, fent preguntes que demostraven que havien llegit i entès el que trobaven.

Ha aconseguit crear una competició sana entre ells pels punts, que va derivar en molt interès i implicació.

Amb aquesta activitat, Rafael m'ha demostrat, que fins ara no ho tenia jo molt clar, que el fer que els alumnes competisquen i cerquen informació els ajuda a aprendre i comprendre més el tema tractat.

Gràcies, Rafael"

9.2. Opinión de los alumnos

A continuación se exponen las opiniones de algunos de los alumnos que han realizado la actividad:

"El trabajo en si está bien, es una buena manera de aprender y desarrollar el temario de una manera más personal. El único punto en contra que observo es que la búsqueda de información específica es demasiado complicada para que la hagamos correctamente, no sin antes, trabajar el tema de transformadores. Es un poco contradictorio..."

"La idea es muy buena, con una dinámica estupenda. me gusto mucho el trabajo espero tener más de ese modelo en el que todos estamos premiados y no tenemos perdedores. todos ganamos aunque alguno más"

"Me parece nuevo e innovador que se utilicen nuevas técnicas de aprendizaje del tema de los transformadores, pues sin el trabajo no se plantearían curiosidades de diferentes aspectos de funcionamiento de los mismo y al tener que realizar el trabajo se necesita buscar e informarse de cómo funcionan en la vida real y los diferentes rendimientos del mismo por lo cual se aprende a investigar y al tener que realizarse en grupo se ponen ideas en común para ver cuál es la mejor en cada caso de cada problema solicitado del trabajo, gracias"

"El tema está en hacer lo mismo con incentivos superiores, que motiven más a participar. incentivos como premios en comida o en metálico."

"Sobre el trabajo, me pareció buena idea ya que estábamos estudiando el tema de transformadores"

10. Resultados

En los siguientes puntos se expone, por un lado, los puntos del proyecto que, debido a su formato y estilo, pueden dar lugar a la obtención de resultados. Por otro lado, se expone el resultado de contrastar las expectativas iniciales con los resultados obtenidos, un análisis resultado de la cualificación obtenida por los alumnos que realizaron la actividad, finalizando por unas breves conclusiones a modo de resultado, obtenido de la opinión de los involucrados en la implementación de la actividad.

10.1. Introducción

El presente proyecto, y como se ha expuesto en repetidas ocasiones, tiene la finalidad de implementar de una actividad docente en la clase en la que el alumno ha realizado su intervención personal autónoma durante el Practicum, y que debido al formato, al estilo y al tema del TFM, el análisis de resultados queda limitado meramente al análisis de las siguientes evidencias:

- Resultado obtenido al contrastar las expectativas, el alcance y los objetivos con los resultados finalmente obtenidos.
- Resultado de la cualificación de la actividad y la participación de los alumnos en la misma.
- Resultados obtenidos a partir del análisis de las opiniones vertidas por los alumnos respecto la actividad y la metodología aplicada.

10.2. Resultados del proyecto

En primera instancia, tras contrastar los objetivos iniciales planteados en el punto 1.2, Alcance del proyecto, con el trabajo realizado al concluir el presente proyecto, puedo afirmar que he sido capaz de realizar todo el trabajo planteado en las fases más tempranas del proyecto, satisfaciendo así las expectativas iniciales planteadas. A continuación se muestra el resultado del análisis de contraste entre las expectativas y los resultados:

1. Diseñar una actividad basada en la metodología ABP 4x4 en modo competitivo.

Se ha diseñado un actividad, y todo lo que ello implica, en base a estructurar una idea personal en una base con unos cimientos de conocimiento contrastados y comprobados de diferentes eminencias en el ámbito de educativo.

2. Diseñar el material auxiliar necesario para la realización de la actividad.

Como parte del diseño de la actividad, también se ha diseñado todo el material didáctico de apoyo necesario para la realización de la misma, incluyendo guías, herramientas de evaluación, etc.

3. Diseñar las herramientas de evaluación requeridas para evaluar las competencias trabajadas con la actividad diseñada.

Para completar el proceso educativo, se han diseñado tres tipos de herramientas evaluativas diferentes, una por cada tipo de evidencia requerida: una rúbrica para el documento, una rúbrica para la exposición oral y un sistema de puntuación para el cuestionario.

4. Poner en práctica la actividad, implementándola dentro del currículo educativo de una clase con unas características determinadas, las cuales se exponen en puntos posteriores.

Finalmente, la actividad se ha llevado implementado como parte del currículo educativo de los alumnos del CFGM de Electricidad y Automática, durante la intervención personal autónoma realizada, a título personal, durante el Practicum.

En segunda instancia, y , en virtud del trabajo realizado, y que con la entrega del presente documento pretendo que quede patente, considero que he cumplido con los requerimientos académicos requeridos por la institución educativa para concluir con éxito los estudios del máster universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.

En tercera instancia, y gracias a la oportunidad ofrecida y a las facilidades propiciadas por el tutor responsable del Practicum, se ha podido poner en práctica la actividad con relativo éxito, completando en el proceso uno de los principales objetivos iniciales, y a la vez, ha ofrecido al alumno la posibilidad de experimentar las sensaciones que provocan el romper la barrera existente entre lo teórico y lo práctico, resultando más gratificante la experiencia vivida tanto en el Practicum como en la realización del presente proyecto.

Para concluir este apartado, y en virtud de los resultados obtenidos y el trabajo realizado, a modo de opinión personal, creo que con el presente proyecto se ha forjado una herramienta útil en el ámbito educativo lista para ser usada e implementada dentro del currículo educativo permanente.

10.3. Resultados de la actividad

En primer lugar hay que considerar que la participación de los alumnos no supero el 50%, que pese a ser un numero considerablemente bajo, se puede considerar, que, teniendo en cuenta tanto el contexto como la idiosincrasia del alumnado, ese índice de participación puede considerarse un éxito.

En segundo lugar, todos los alumnos que realizaron la actividad aprobaron, situándose en los extremos de la horquilla los valores de 7,5 y 5,5 en la cualificación individual.

En tercer lugar y para concluir, todos los miembros de los equipos que participaron activamente en la realización de la actividad expusieron su correspondiente parte a pesar de las reticencias iniciales.

10.4. Resultados extraídos de las opiniones/ observaciones

Se debe considerar la opinión de los alumnos que participaron realizando la actividad como una prueba, como una evidencia de la que extraer unos resultados, como si de una prueba física o una serie de valores numéricos se trataran.

Si bien es cierto que una opinión es subjetiva, múltiples de ellas pueden considerarse una evidencia, y consecuentemente, pueden extraerse de ellas ciertos resultados y múltiples conclusiones.

A continuación se enumeran los resultados obtenidos de las fuentes consultadas (las observaciones en clase y la opinión de los alumnos).

1. Los miembros de los equipos trabajaban conjuntamente, de forma coordinada y estructurada, en algunos casos en base a la división del trabajo, y en otros no.
2. La información hallada se compartía y se consensuaban las respuestas a los problemas entre todos los miembros del equipo.
3. A medida que el tiempo dedicado a la búsqueda de información avanzaba, los alumnos se mostraron curiosos e inquietos con múltiples aspectos relacionados con los transformadores eléctricos: el precio, las dimensiones, el peso, etc.

4. Cada alumno desarrollaba su propio proceso de búsqueda de información; partiendo del alumno que consultaba múltiples fuentes para seleccionar la que más le convencía, hasta el que utilizaba la primera que encontraba.
5. Los alumnos trabajaban motivados y sin compartir información con los miembros de los equipos rivales, cosas que en otros trabajos no ocurría, evidencia de que la "estanqueidad" funcionaba.
6. En la mayoría de alumnos, el trabajar en equipo generaba una mayor cohesión entre sus miembros, no obstante había grupos, en los que puntualmente existía algún alumno que presentaba un bajo rendimiento, motivo de discusión entre los miembros del grupo.
7. En cuanto a la documentación, y según he podido deducir de los trabajos presentados, se puede concluir que los alumnos han consultado regularmente los documentos auxiliares para el desarrollo de las evidencias, sobre todo las rúbricas.
8. Los alumnos han valorado positivamente la metodología utilizada y la actividad realizada, valorando positivamente los dos aspectos innovadores por los que se apostó en el presente proyecto: la competitividad, la cual generaba motivación, y que no haya un equipo perdedor, resultando siendo todos ganadores.

11. Conclusiones

En este apartado se exponen las conclusiones extraídas de la realización del presente proyecto.

11.1. Origen de las conclusiones

Como se ha comentado anteriormente, el objeto del presente proyecto no era evaluar la eficiencia de la metodología en base a la recopilación de datos, sino, en el diseño y aplicación de una actividad, con una base metodológica ya contrastada, a la que se le ha añadido ciertos matices diferenciadores.

Las bases que fundamentan las conclusiones expuestas no poseen, únicamente, un origen numérico basado en los resultados obtenidos mediante las herramientas de evaluación, sino que algunas de las bases tienen su origen en las opiniones de los implicados en la realización de la actividad y las observaciones personales realizadas.

Considerando la importancia que posee la opinión de las personas implicadas en la realización de la actividad, como parte del proceso que permite concluir que la actividad posee la suficiente calidad como para ser considerada una herramienta útil para el cuerpo docente y con futuro, a lo largo de las fases de realización de la actividad se pidió y anotó la opinión a de los alumnos respecto a ciertos aspectos de la actividad. Además, se les pidió, a modo de conclusión, que redactaran su opinión respecto a la actividad realizada.

Para concluir este apartado, y a modo de resumen, a continuación se enumeran las diversas fuentes origen de las conclusiones extraídas:

1. El conjunto de evidencias obtenidas de los alumnos.
2. El índice de participación de los alumnos.
3. El marco físico en el que se ha realizado la actividad.
4. La opinión de los alumnos y del cuerpo docente.
5. Las observaciones realizadas, a título personal, del trabajo realizado.

11.2. Conclusiones

La primera, y principal conclusión, obtenida de las múltiples opiniones vertidas por los alumnos y el cuerpo docente, por un lado, desprende que, al aplicar esta metodología a modo de herramienta docente complementaria en un ciclo formativo, con una gran base técnica, surge un efecto similar al que genera al aplicarlo en el currículo docente en el campo de la medicina: quebrar la barrera establecida entre teoría y práctica. Sin embargo, en un ámbito tan técnico, en el que la práctica posee un peso específico tan importante, con la actividad planteada en el presente proyecto se ha superado otra barrera; la establecida por el marco que determina el currículo educativo y el mundo real. Este hecho permite a los alumnos percibir la realidad de una manera diferente, al comprobar que existe un mundo más allá del horizonte establecido por lo explicado en clase, y que las posibilidades son abrumadoramente infinitas.

Por otro lado, el tiempo invertido en observar el comportamiento de los alumnos me ha permitido comprobar cómo los alumnos adquieren ciertas competencias transversales, así como se fomentaba ciertos rasgos de su personalidad como lo son la curiosidad y el espíritu crítico.

Todo lo expuesto anteriormente, así como los resultados obtenidos de la evaluación de las evidencias de su aprendizaje (exposición oral, trabajo escrito, etc.), me permite concluir que la

actividad resulta una herramienta complementaria muy útil y valorada positivamente por gran parte del alumnado.

La segunda conclusión que he podido extraer de la experiencia educativa vivida, subyace en el efecto motivacional que genera el factor competitividad. En repetidas ocasiones, los alumnos han dejado patente en sus comentarios el aliciente que supone la competición y, sobre todo, la recompensa obtenida de la misma. Además, otro aspecto que suelen valorar positivamente es que no haya ningún perdedor, y que en mayor o menor grado todos obtengan una recompensa no reduce su motivación para realizar la práctica. Los hechos expuestos en este párrafo me permiten concluir, de forma preliminar a falta de un análisis más profundo, que la competición tiene un factor motivacional considerable y que éste no mengua al no considerar la figura del “perdedor” en el proceso competitivo.

Los resultados obtenidos de la valoración de las evidencias presentadas por los alumnos me han permitido obtener una tercera conclusión: las rúbricas suponen una herramienta muy útil para el alumno, ya que de ellas obtienen una guía con la que establecen de forma clara y concisa los límites del marco de su plan de actuación, siendo capaces de establecer la relación criterio evaluable-puntuación limitándose a lo estipulado en el “guión” marcado por la rúbrica. A título personal, tras la experiencia vivida y el análisis de las evidencias de aprendizaje, considero que la rúbrica es de más utilidad para el proceso de aprendizaje del alumno, que para el proceso evaluador del docente, ya que, normalmente, llegados al punto de evaluar, generalmente los alumnos han completado gran parte de los puntos requeridos, obteniendo una puntuación elevada, pudiendo desvirtuar así el proceso evaluador. No se quiere afirmar con esto que no sea de utilidad; todo lo contrario, más bien se considera que debe usarse con mesura, acierto y que en pocos casos debe representar la única fuente plausible para evaluar el proceso de aprendizaje. Otro aspecto relevante en el ámbito de la documentación auxiliar que me permite concluir la gran utilidad del mismo, es la confluencia de la aportación de material auxiliar, las pocas dudas planteadas por los alumnos, y los buenos resultados obtenidos.

Las múltiples experiencias vividas a lo largo de la carrera docente del supervisor de la actividad, su visión y su opinión respecto a todo el proceso realizado, me permite plantear una cuarta conclusión: el proceso ha supuesto un incremento en la calidad morfológica en las evidencias de aprendizaje de los alumnos, que en comparación con otros trabajos entregados a lo largo de todo el curso, poseían una calidad muy superior, y que a pesar del valor del índice de participación (50%), debido al contexto del centro donde se ha realizado la actividad, este valor puede considerarse como un buen dato.

Concentrándonos en el enfoque y en el ámbito docente, la experiencia personal vivida me permite obtener una quinta conclusión: la implementación de una nueva metodología docente basada en el ABP, implica un gran esfuerzo por parte del cuerpo docente a corto plazo, pero que este se reduce a medio y largo plazo incrementando el valor de la relación calidad metodología/ esfuerzo docente.

Como conclusión final, y a pesar de no poseer un concienzudo estudio que respalde mi hipótesis, considero que el ABP aplicado a la formación profesional debe entenderse como una excelente herramienta complementaria en el proceso educativo y no como una metodología que vertebrar un módulo profesional o un curso completo, a diferencia de lo que ocurre en otros ámbitos docentes como es el caso de la medicina.

11.3. El futuro del proyecto

A continuación se exponen algunas ideas tanto para mejorar el presente proyecto, como para su ampliación:

1. Un estudio en profundidad del factor motivacional que supone la competitividad, estableciendo herramientas evaluativas para ese fin.

2. Establecer como condición para aprobar el modulo la realización de la actividad, intentando incrementar el índice de participación.

12. Referencias bibliográficas

- [1] R. W. J. D. T Johnson, «LA ESTRUCTURACIÓN DEL APRENDIZAJE COMPETITIVO,» de *Aprender juntos y solos*, Buenos Aires, Aique S. A, 1999.
- [2] U. McMaster, «Pagina web de la universidad McMaster de Canada,» [En línea]. Available: www.mcmaster.ca.
- [3] H. Barrows, « A Taxonomy of problem-based learning methods,» *Medical Education*, 1986.
- [4] L. PRIETO, «Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas,» *Miscelánea Comillas*, 2006.
- [5] U. T. d. Monterrey, «Investigación e innovación educativa,» 2010. [En línea]. Available: http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/historia.htm. [Último acceso: 27 Abril 2016].
- [6] J. Garcia Sevilla, *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*, Murcia: Edit.um, 2008.
- [7] U. d. Monterrey, «Pagina web de la universidad de Monterrey de Mexico.,» [En línea]. Available: www.itesm.mx.
- [8] F. Gómez-Esquer, «Aprendizaje Basado en Problemas (ABP),» *Red-U Revista de docencia Universitaria*, 2009.
- [9] T. B. A. C. A. C. A. Morral, *Aprendizaje basado en problemas*, Universidad Ramon Llul. Barcelona, 2000.
- [10] A. Escribano, *Aprendizaje basado en problemas*, Narcea, S.A de ediciones, 2015.
- [11] L. J. Garay, «Banco de la republica, Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996,» [En línea]. Available: <http://www.banrepcultural.org>.
- [12] P. X. S. i. M. R. G. Professor Klaus Schwab, «The Global Competitiveness Report,» World Economic Forum Geneva, Switzerland 2009, 2009–2010.
- [13] Wikipedia, «Adam Smith,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Adam_Smith. [Último acceso: 15 Mayo 2016].
- [14] Wikipedia, «Selección natural,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Selecci%C3%B3n_natural. [Último acceso: 15 5 2016].
- [15] Séneca, *Tratados Morales*, Barcelona: Planeta, 1995.
- [16] J. Durán González, «ÉTICA DE LA COMPETICIÓN DEPORTIVA: VALORES Y CONTRAVALORES DEL DEPORTE COMPETITIVO,» *Materiales para la Historia del Deporte*, nº N° 11, 2013.
- [17] J. Manuel Gutiérrez, «Estimular la competitividad como estrategia para despertar interés,» *Diario de Jerez*, 2008.

- [18] G. d. Catalunya, «Decret curriculum CFGM Instal·lacions elèctriques i automàtiques,» DOGC, Barcelona, 2012.
- [19] G. d. Catalunya, «XTEC- Xarxa telemàtica educativa de Catalunya,» [En línea]. Available: <http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/professionals/fp/titolsoe/electr/>. [Último acceso: 16 5 2016].
- [20] R. M. Maravedi, «El empleo didáctico de las diapositivas en PowerPoint,» *Investigación educativa*, vol. 14, nº 26, 2011.
- [21] A. R. Diaz, «El PowerPoint y sus usos,» *Innovación y experiencias educativas*, nº 26, 2010.
- [22] O. D. L. Aguirre, *Evidencias de aprendizaje, técnicas e instrumentos de evaluación*, 2015.
- [23] J. L. Pinillos, «Aprendizaje, recompensas y castigo,» *Revista de educación*, vol. 37, nº 108, pp. 167-172, 1960.
- [24] A. R. D. J. y. S. G. M. (. Medina Rivilla, Diseño, desarrollo e innovación del currículum en las instituciones educativas (V. I y II)., Madrid: Universitas, 2002.
- [25] J. A. Lopez Herrerias, Enseñar y aprender competencias, Ediciones Aljibe, (2014)..
- [26] M. Libedinsky, La innovación en la enseñanza: diseño y documentación de experiencias de aula, Buenos aires: Paidós, 2001.
- [27] A. GIL, J. FELIU, I. RIVERO y E. P. GIL, ¿Nuevas tecnologías de la información y la comunicación o nuevas tecnologías de relación? Niños, jóvenes y cultura digital., UOC.
- [28] M. A. Casanova, La evaluación de competencias basicas., Editorial Murallas, 2012.
- [29] M. Casanova, Diseño curricular e innovación educativa, Madrid: La Muralla, 2000.
- [30] P. Cañal de León, La innovación educativa, Madrid: Aka, 2002.
- [31] P. Cañal de León, La innovación educativa, Madrid: Akal, 2002.
- [32] A. P. Martin, «@AlfredoPrietoMa,» 2012. [En línea]. Available: <https://twitter.com/alfredoprietoma?lang=es>. [Último acceso: 5 Abril 2016].
- [33] Wikipedia, «Howard Barrows,» 15 Mayo 2016. [En línea]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Howard_Barrows. [Último acceso: 24 Abril 2016].
- [34] Wikipedia, «John Burville Biggs,» 14 Enero 2015. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/John_B._Biggs. [Último acceso: 3 Enero 2016].
- [35] Wikipedia, «Jerome Seymour Bruner,» 10 Mayo 2003. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Jerome_Bruner. [Último acceso: 25 Febrero 2016].
- [36] U. d. Mastritch, «Research gate,» 2008. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/profile/J_Moust. [Último acceso: 28 Abril 2016].

- [37] Google, «Google Scholar,» 2011. [En línea]. Available: <https://scholar.google.com.sg/citations?user=61s3xRsAAAAJ&hl=en>. [Último acceso: 28 Abril 2016].
- [38] U. d. I. Bloomington, «School education,» [En línea]. Available: <http://education.indiana.edu/dotnetforms/Profile.aspx?u=chmelosi>. [Último acceso: 28 Abril 2016].
- [39] J. C. D. I. Heras, *Diseño de rúbricas*, GRUPO ANAYA S.A., 2015.
- [40] J. C. Martín, *Máquinas eléctricas*, Madrid: Editex, 2012.
- [41] J. J. M. Orrego, *Máquinas eléctricas*, Madrid: Paraninfo, S.A, 2012.
- [42] E. R. Oliva, *Transformadores de potencia, de medida y de protección*, Madrid: Marcombo, S.A., 1998.
- [43] J. J. Ortega, *Mantenimiento de máquinas eléctricas: ciclos formativos : grado medio*, Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2004.
- [44] A. P. Manuel, *Transformadores*, Madrid: Marcombo, 2009.
- [45] Wikipedia, «Séneca,» 27 Marzo 2003. [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9neca>. [Último acceso: 30 Abril 2016].